

MATEMATIKA DASAR
“Bangun Ruang
Dan
Pengolahan Data”

IKHA YULIATI

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

1. Judul Buku Ajar : MATEMATIKA DASAR (Bangun Ruang dan Pengolahan Data)
2. Mata Kuliah : Bangun Ruang dan Pengolahan Data
3. Nama Penulis : Ikha Yuliati, M.Pd.
4. Nomor Induk Pegawai : 199307032020122016
5. Fakultas : Tarbiyah

Pamekasan, 2 Juli 2021

Reviewer

Penulis

Dr. H. Mohammad Kosim, M.Ag
NIP. 196901011994031008

Ikha Yuliati, M.Pd.
NIP. 199307032020122016

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Tarbiyah

Mengetahui,
Rektor IAIN Madura

Dr. H. Atiqullah, M.Pd
NIP. 197305041999031015

Dr. H. Mohammad Kosim, M.Ag
NIP. 196901011994031008

PRAKATA

Sungguh sebuah kebahagiaan dan kenikmatan yang tiada tara yang telah Allah berikan kepada penulis, atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya, penulis dapat menyelesaikan naskah buku ini ditengah pandemi covid-19 seperti saat ini. Teriring shalawat serta salam kepada Rasul Allah, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa cahaya keimanan dan menyejukkan kegelisahan setiap jiwa umatnya.

Buku ini merupakan buku ajar mata kuliah bangun ruang dan pengolahan data yang disusun agar pembaca, khususnya untuk mahasiswa PGMI/PGSD dapat menambah wawasan mengenai matematika dasar khususnya pada pembahasan geometri ruang dan statistika. Buku ini berisikan 9 bab. Bab 1 mengenalkan tentang geometri. Bab 2 membahas tentang konsep dasar geometri. Bab 3 membahas tentang bangun ruang sisi datar pada MI/SD. Bab 4 membahas tentang bangun ruang sisi lengkung pada MI/SD. Bab 5 membahas tentang etnomatematika pada pembelajaran geometri ruang di MI/SD. Bab 6 mengenalkan tentang statistika. Bab 7 membahas tentang konsep data statistika. Bab 8 membahas tentang statistika pada MI/SD. Bab 9 membahas tentang pembelajaran inovatif abad 21 pada statistika MI/SD.

Geometri dan statistika merupakan cabang ilmu matematika yang sudah mengalami perkembangan dari zaman ke zaman. Sebagai ilmu yang berkembang, tentunya telah menyumbang berbagai kontribusi bagi kehidupan manusia. Namun, konsep geometri yang abstrak dan penghitungan statistika yang dianggap rumit, kerap kali menjadi alasan kebanyakan orang untuk menghindari ilmu ini. Selain itu kerap ditemukan miskonsepsi khususnya pada pembelajaran geometri dan statistika pada tingkat MI/SD mengenai konsep dasar geometri dan statistika. Oleh karena itu, penulis ingin menunjukkan, khususnya bagi mahasiswa PGMI/PGSD yang notabene sebagai pengajar di MI/SD, serta bagi masyarakat luas bahwa geometri dan statistika adalah ilmu menarik yang memiliki banyak manfaat melalui penyajian materi yang mudah dipahami. Sehingga akan mengurangi permasalahan miskonsepsi pada praktik pembelajarannya di tingkat MI/SD.

Buku ini memiliki beberapa perbedaan dibanding buku matematika dasar atau buku geometri dan statistika lainnya yang berbahasa Indonesia. Pertama, buku ini dilengkapi dengan pendahuluan yang berisi gambaran mengenai isi materi tiap bab beserta petunjuk penggunaan buku. Kedua, buku ini menyajikan sejarah dan manfaat keilmuan untuk membangkitkan semangat belajar serta menjadi dasar pentingnya mempelajari materi tersebut. Ketiga, buku ini menyajikan interkoneksi dan integrasi materi terhadap Islam dan Al-Quran, serta budaya. Keempat, penyajian dalam buku ini ringkas dan jelas. Kelima, dibandingkan dengan lingkup materinya, buku ini tergolong tipis, jelas dan lugas.

Buku ajar ini bukan sebagai pengganti kuliah, melainkan untuk melengkapi kuliah. Penulis berharap, buku ini dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu pendidikan dan pembelajaran matematika di MI/SD. Namun, penulis sadar bahwa penyusunan buku ajar ini masih jauh dari kata sempurna dan mungkin tidak dapat memuaskan semua pihak. Masukkan saran dan kritik mengenai kebutuhan pengetahuan geometri ruang dan statistika dasar sangat membantu dalam perbaikan kedepannya.

Pamekasan, 03 Juli 2021

Penyusun

SANWACANA

Terucap syukur teramat dalam kepada *ilahi rabbi* dalam setiap proses di kehidupan penulis. Berkat kuasa dan kasih sayang-Nya, penulis bisa menyelesaikan penyusunan buku yang berjudul “**Matematika Dasar (Bangun Ruang dan Pengolahan Data)**” dengan baik.

Voltaire, seorang filsuf asal Perancis pernah berkata bahwa sebuah apresiasi membuat kesempurnaan orang lain seperti milik kita juga. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak yang telah membantu, membimbing, dan mendukung penulis dalam penyusunan buku ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Mohammad Kosim, M.Ag., selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Madura sekaligus pendamping dan *reviewer* penulisan buku ini
2. Bapak Dr. H. Atiqullah, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Madura
3. Ibu Aflahah, M.Pd., selaku Ketua Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah IAIN Madura
4. Lembaga Penjamin Mutu (LPM) IAIN Madura atas dukungan dalam penyusunan buku ini
5. Keluarga di rumah, khususnya suami tercinta Levavik Julio Islami Muslim yang telah sabar menanti, mendukung, dan membantu menjaga putra tersayang Ibnu Shabir Qhano Gulzar
6. Rekan dan sahabat yang membantu dalam penyelesaian buku ini.

Penulis sadari bahwa buku ini masihlah jauh dari kata sempurna. Namun berharap, buku ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, tenaga kependidikan, mahasiswa program studi PGMI/PGSD, maupun orang lain. Karenanya, penulis mengharapkan krititk dan saran sebagai upaya perbaikan buku ini di masa selanjutnya.

Pamekasan, 03 Juli 2021

Ikha Yulianti

DAFTAR ISI

Halaman Judul Utama	i
Halaman Hak Cipta	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Sambutan	iv
Kata Pengantar	v
Prakata.....	vi
Sanwacana	ix
Daftar Isi.....	x
BAB I MENGENAL GEOMETRI	1
A. Pendahuluan	1
B. Penyajian Materi	2
1. Pengertian Geometri.....	2
2. Sejarah Geometri.....	2
3. Tokoh Geometri	4
4. Berpikir Geometri dan Penalaran Spasial (<i>Spatial Reasoning</i>)	6
5. Peran Geometri di Kehidupan Sehari-hari	12
C. Rangkuman	15
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	16
E. Daftar Rujukan	17
F. Bacaan yang Dianjurkan	17
BAB II KONSEP DASAR GEOMETRI	18
A. Pendahuluan	18
B. Penyajian Materi	19
1. Konsep Titik, Garis, Bidang dan Ruang.....	19
2. Pengertian Sinar Garis, Ruas Garis, dan Sudut.....	21
3. Pengertian Kurva dan Jenis-Jenisnya.....	26
4. Mengenal Bangun Ruang	27

5. Belajar dari Sudut Istimewa	29
C. Rangkuman	32
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	33
E. Daftar Rujukan	35
F. Bacaan yang Dianjurkan	35
BAB III BANGUN RUANG SISI DATAR PADA MI/SD	36
A. Pendahuluan	36
B. Penyajian Materi	37
1. Konsep Kubus	37
2. Konsep Balok	40
3. Konsep Prisma.....	44
4. Konsep Limas.....	50
5. Kaidah Euler.....	53
6. Bangun Ruang Sisi datar Dalam Keseharian	54
C. Rangkuman	58
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	59
E. Daftar Rujukan	64
F. Bacaan yang Dianjurkan	64
BAB IV BANGUN RUANG SISI LENGKUNG PADA MI/SD	65
A. Pendahuluan	65
B. Penyajian Materi	66
1. Konsep Tabung.....	66
2. Konsep Kerucut.....	69
3. Konsep Bola	71
4. Nilai π	74
5. Bangun Ruang Sisi Lengkung Dalam Keseharian	74
C. Rangkuman	79
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	80
E. Daftar Rujukan	83

F. Bacaan yang Dianjurkan	83
---------------------------------	----

BAB V ETNOMATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI

RUANG DI MI/SD	84
A. Pendahuluan	84
B. Penyajian Materi	85
1. Mengenal Etnomatematika.....	85
2. Etnomatematika Dalam Budaya Jawa Timur	86
3. Etnomatematika Dalam Budaya Madura	88
4. Etnomatematika Dalam Budaya Islam di Jawa.....	92
5. Penerapan Etnomatematika Pada Pembelajaran Geometri Ruang di MI/SD.....	94
C. Rangkuman	96
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	97
E. Daftar Rujukan	98
F. Bacaan yang Dianjurkan	98

BAB VI MENGENAL STATISTIKA..... 100

A. Pendahuluan	100
B. Penyajian Materi	101
1. Pengertian Statistik dan Statistika	101
2. Sejarah Statistika	101
3. Tokoh Statistika.....	102
4. Penalaran Statistika (<i>Statistical Reasoning</i>).....	107
5. Peran Statistika di Kehidupan Sehari-hari	111
6. Statistika Dalam Perspektif Al-Qur'an.....	112
C. Rangkuman	113
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	114
E. Daftar Rujukan	115
F. Bacaan yang Dianjurkan	115

BAB VII KONSEP DASAR STATISTIKA.....	116
A, Pendahuluan	116
B. Penyajian Materi	117
1. Pengertian Data Statistika	117
2. Etika Data Dalam Perspektif Al Quran	117
3. Macam-Macam Data	118
4. Populasi dan Sampel	120
5. Pengumpulan Data	121
6. Alat Ukur Penelitian	122
7. Skala Pengukuran	123
8. Penyajian Data.....	124
C. Rangkuman	132
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	134
E. Daftar Rujukan	136
F. Bacaan yang Dianjurkan	136
BAB VIII STATISTIKA PADA MI/SD	137
A, Pendahuluan	137
B. Penyajian Materi	138
1. Ukuran Pemusatan Data	138
2. Ukuran Letak Data	144
3. Ukuran Penyebaran Data.....	149
C. Rangkuman	155
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	157
E. Daftar Rujukan	159
F. Bacaan yang Dianjurkan	159
BAB IX PEMBELAJARAN INOVATIF ABAD 21 PADA STATISTIKA	
MI/SD	160
A. Pendahuluan	160
B. Penyajian Materi	161

1. Kompetensi Abad 21	161
2. Keterampilan Inovatif Abad 21	161
3. Penilaian Dalam Pembelajaran Inovatif Abad 21	163
4. Contoh Pembelajaran Inovatif Abad 21 Pada Statistika SD/MI	164
C. Rangkuman	171
D. Latihan/Tugas/Eksperimen.....	172
E. Daftar Rujukan	173
F. Bacaan yang Dianjurkan	174
Daftar Pustaka	175
Glosarium	180
Index.....	189
Lampiran	x

BAB I

MENGENAL GEOMETRI

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang pengertian geometri, sejarah geometri, tokoh geometri, berpikir geometri dan *sptatial reasoning*, serta peran geometri di kehidupan sehari-hari dan integrasi geometri dengan islam.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah memberikan anda gambaran mengenai geometri, agar anda bisa lebih mengenali geometri dan tahu apa manfaat geometri dalam kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah untuk mengkaitkannya dengan pembelajaran geometri di MI/SD.

Tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Mengidentifikasi manfaat geometri di kehidupan sehari-hari
2. Melatih kemampuan penalaran spasial (*spatial reasoning*) dan cara berpikir geometri
3. Menjabarkan integrasi islam dalam perkembangan geometri
4. Menghayati nilai-nilai keislaman dalam perkembangan geometri

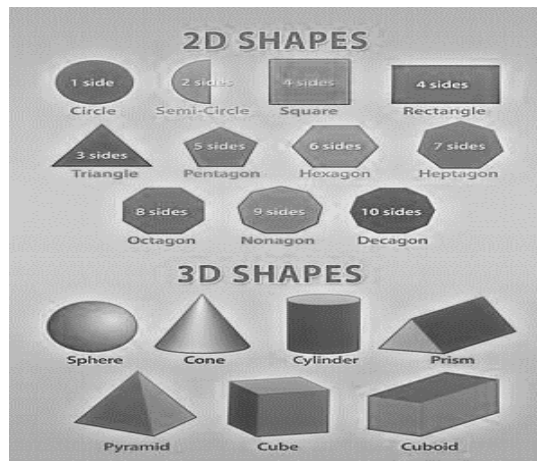
Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*.

A. Penyajian Materi

1. Pengertian Geometri

Secara harfiah, geometri terdiri dari kata *geo* yang berarti bumi, dan *metria* yang berarti ukuran. Geometri ialah salah satu cabang ilmu dari matematika yang membahas mengenai konsep dari titik, konsep pada garis dan konsep pada bidang sampai kepada konsep benda ruang berikut dengan sifatnya, serta hubungan-hubungan antara konsep itu sendiri.



Sumber : <https://id.pinterest.com/>

Gambar 1.1 Contoh bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi

Geometri mengalami kemajuan pada abad ke-3. Perkembangan geometri yang begitu pesat dapat terlihat dari perkembangan teknologi yang notabene memanfaatkan geometri. Geometri banyak diterapkan dalam kehidupan nyata terlebih pada persoalan pemecahan masalah di keseharian kita. Sehingga, pantas saja jika kini geometri dijadikan salah satu kajian mahasiswa PGMI/PGSD, dimana mahasiswa PGMI/PGSD merupakan calon guru untuk jenjang MI/SD.

2. Sejarah Geometri

Matematika lahir dari hasil pemikiran manusia dan sudah sering dilakukan oleh manusia sejak zaman dahulu seperti dalam hal membilang dan mengukur. Artinya, matematika sering diterapkan dalam keseharian manusia dalam rangka mencari solusi atas persoalan keseharian manusia. Misalnya, zaman dulu petani Mesir Kuno memiliki tanah garapan berbentuk segitiga, sampai akhirnya untuk mengukur tanah garapannya ditemukan metode untuk mengukur luas segitiga hingga akhirnya berlanjut ke bangun datar lainnya.

Geometri telah dipelajari di Mesir (5000 SM – 500 SM). Untuk pembagian lahan sawah secara adil, Bangsa Mesir telah mengembangkan rumus-rumus mengenai luas suatu daerah untuk menghitung luas lahan garapannya. Geometri pun mengalami perkembangan di Mesir untuk memecahkan solusi pembagian lahan dimana keadaan wilayah mereka yang di sepanjang sungai Nil hingga terbentuklah berbagai macam bentuk poligon.

Geometri juga mengalami perkembangan di Babilonia, tepatnya pada 4000 SM sampai 500 SM. Kebanyakan perkembangan geometri yang terjadi di Babilonia dipicu oleh keinginan para pemimpin dalam hal pembangunan.

Di India (1500 SM – 200 SM), para matematikawan mempunyai tantangan untuk menciptakan bangunan pembakaran dengan bentuk yang berbeda-beda namun luas bangunan harus sama. Hal ini lah yang memicu munculnya ahli geometri di India sehingga berkembanglah teori-teori geometri di India.

Thales Miletus memperkenalkan geometri Mesir kepada Yunani sekitar 600 SM sampai 400 SM sebagai suatu ilmu. Masa keemasan geometri Yunani ditandai dengan munculnya teori aksiomatis, yaitu teori mengenai kebenaran aksioma. Pada masa ini, kita juga memperoleh sebuah warisan karya yang hingga saat ini masih digunakan, yakni geometri *euclides*.

Geometri juga mengalami perkembangan di Jazirah Arab (600 - 1500 M). Abad 9 M, Al-Khawarizmi, seorang matematikawan muslim berhasil mengembangkan geometri *Euclid*. Ia juga telah menemukan sistem penomoran yang sangat berguna dalam menyelesaikan persoalan matematika khususnya pada persoalan bangun datar yang memanfaatkan persamaan trigonometri.

Selain Al-Khawarizmi, masih banyak matematikawan muslim lainnya yang telah menyumbang pemikiran untuk perkembangan geometri, khususnya pada abad ke-12. Seperti Thabit ibn Qurra, menyumbangkan pemikirannya mengenai pengembangan geometri analitik. Omar Khayyam, telah berhasil mendapatkan penyelesaian geometri pada persamaan kubik. Nasiruddin Tusi dan Al-Magribi, telah menguraikan karya dari Theodosius dan Appolonius. Kemudian, Ibnul Husain yang telah menciptakan karya mengenai kompas sempurna dengan menggunakan bentuk kerucut. Kemudian tulisan mengenai geometri dan *gnomonics* yang ditulis oleh Al-Marakkusi.

Perkembangan pesat geometri terjadi pada awal abad ke-17 yang diawali oleh Rene Descartes dan Pierre de Fermat telah menciptakan geometri analik, dan menjadi

awal mula perkembangan kalkulus. Kemudian dilakukan mengenai penelitian lebih jauh mengenai geometri proyektif yang dilakukan oleh Girard Desargues.

Pada abad ke-19, manusia menjadi sadar bahwa ada beberapa asumsi yang dibuat oleh Euclid yang sebenarnya tidak menyatakannya. Oleh karena itu geometri *Euclidean* kembali diperiksa dan dibuat lengkap dan tepat sesuai standar modern. Perlakuan *Euclidean* pertama yang benar-benar lengkap diterbitkan oleh matematikawan Jerman David Hilbert pada tahun 1899. Buku kami didasarkan pada perlakuan Hilbert (dengan sedikit penyederhanaan). Dengan demikian Anda akan belajar geometri yang hampir berusia 2300 tahun namun dalam bentuk modern.

3. Tokoh Geometri

a. Thales



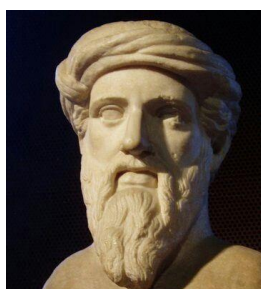
Sumber : <http://aanhendroanto.blogspot.com/>

Gambar 1.2 Thales

Salah satu ilmuwan awal ini adalah Thales dari Miletos (6 SM) yang menjadi salah satu dari tujuh orang bijak pada zamannya. Dia adalah ahli matematika Yunani pertama dan astronom Yunani pertama. Selain mengetahui beberapa fakta geometris, dia mungkin tahu banyak bukti dari mereka

Thales adalah orang yang selalu melakukan pembuktian terlebih saat geometri hanya didasarkan oleh pengamatan semata.

b. Pythagoras



Sumber :

<https://id.pinterest.com/>

Gambar 1.3 Pythagoras

Pythagoras hidup sekitaran tahun 582 SM – 507 SM dan merupakan ahli geometri dan filsuf Yunani. Beberapa konsep matematika yang pernah anda pelajari saat sekolah maupun yang akan anda pelajari di perguruan tinggi, merupakan buah karya dari Pythagoras. Salah satu konsepnya yang terkenal yakni perbandingan kuadrat sisi-sisi segi tiga, atau yang lebih dikenal dengan teorema Pythagoras. Pythagoras bersama para pengikutnya yang dikenal dengan nama

Pythagorean, selain mengembangkan teorema Pythagoras, tetapi juga dalam hal geometri, seperti jumlah sudut poligon, misalnya teorema lima bangun padat beraturan.

c. Euclid

Ia adalah seorang ahli ilmu ukur dari Yunani yang telah menyumbang banyak pemikiran dalam hal geometri lewat bukunya yang berjudul *The Elements*. Ada lima



postulat yang sangat terkenal dalam bukunya. Satu diantaranya memicu perdebatan diantara kalangan matematikawan. Akibatnya, banyak matematikawan yang mencoba membuktikan postulat ini (postulat kesejajaran geometri-Euclid), namun gagal meskipun pada akhirnya mengakibatkan lahirnya geometri *non-Euclid*.

Sumber :

<https://id.pinterest.com/>

Gambar 1.4 Euclid

d. Thabit Ibnu Qurra

Ia adalah ilmuwan muslim dalam bidang geometri. Thebit (panggilan untuk Thabit Ibnu Qurra) telah menciptakan berbagai karya seperti kalkulus integral, trigonometri, geometri analitik, maupun geometri *non-Euclidian*. Dalam salah satu karyanya, ia telah melakukan pengaplikasian aritmatia terhadap rasio kuantitas geometri. Ia juga telah mengembangkan geometri terhadap teori Pythagoras, dan melakukan pengembangan terhadap konsep kurva. Penemuannya mengenai kurva merupakan karya yang sangat berjasa membentuk bayangan matahari sampai akhirnya kini telah ditemukan sistem waktu shalat.



Sumber :

<https://id.pinterest.com/>

Gambar 1.5 Euclid

e. Al-Khawarizmi



Sumber :

<https://id.pinterest.com/>

Gambar 1.6 AlKhawarizmi

Al-Khawarizmi merupakan matematikawan muslim yang menemukan konsep gabungan antara geometri dan aljabar. Konsep ini yang menjadi dasar terciptanya konstruksi geometri dari suatu persamaan. Konsep-konsep matematika Al-Khawarizmi juga sangat berperan dan perkembangan astronomi dimana dalam prakteknya astronomi membutuhkan perhitungan geometri. Selain itu, guru Aljabar di Eropa ini juga telah memperkenalkan beberapa cabang ilmu matematika lain, seperti: Geometri, Aljabar, Aritmatika dan lain-lain.

5. Berpikir Geometri dan Penalaran Spasial (*Spatial Reasoning*)

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Geometri dan Penalaran Spasial

Di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kemampuan berpikir merupakan kemampuan peserta didik dalam berpikir. Jadi dengan kata lain, kemampuan berpikir geometri diartikan sebagai kemampuan berpikir seseorang mengenai titik, garis, sudut, bidang, dan ruang. Sedangkan penalaran spasial (*spatial reasoning*) adalah kategori keterampilan penalaran yang mengacu pada kemampuan untuk berpikir tentang objek dalam tiga dimensi dan untuk membuat kesimpulan dari informasi yang terbatas mengenai suatu objek. Seseorang dengan kemampuan spasial yang baik mungkin juga pandai memikirkan bagaimana suatu objek akan terlihat ketika diputar. Keterampilan ini berharga dalam banyak situasi dunia nyata dan dapat ditingkatkan dengan latihan.

b. Keterampilan Dasar Geometri

Menurut Van Hiele (1959: 1), sedikitnya terdapat 5 keterampilan dasar geometri :

1) Keterampilan visual (*Visual skills*)

Keterampilan visual berhubungan dengan kemampuan *spasial* dan persepsi visual. Tampaknya ada dua komponen keterampilan visual dalam pembelajaran geometri, yaitu keterampilan untuk memahami informasi yang relevan dari benda fisik atau diagram dan untuk memvisualisasikan perubahan pada objek atau diagram yang diberikan. Persepsi visual merupakan faktor kunci yang mempengaruhi pembelajaran geometri pada peserta didik. Orientasi dan isu-isu dasar mempengaruhi apa yang diamati oleh para peserta didik. Burger dan

Shaughnessy (1986) mengamati bahwa mengubah atau memindahkan objek ke dalam posisi yang lebih standar membantu peserta didik mengidentifikasi sudut kanan, garis sejajar dan figur yang kongruen. Penting untuk secara eksplisit mencakup representasi visual seperti peserta didik belajar konten baru dalam rangka membangun landasan bagi pemahaman konseptual dan pemecahan masalah.

Menurut Hoffer, keterampilan visual seseorang mencakup :

- a) Keterampilan mengetahui jenis-jenis bangun datar dan ruang
- b) Keterampilan menelaah bagian-bagian dari suatu bangun serta hubungan antar bagian tersebut
- c) Keterampilan memperlihatkan pusat, sumbu, dan bidang simetri sebuah bangun.
- d) Keterampilan mengkategorikan bangun-geometri berdasarkan ciri dan sifat yang telah diamati
- e) Keterampilan membuat kesimpulan mengenai informasi lanjut berdasarkan pengamatan visual.

2) Keterampilan verbal (*Verbal skills*)

Hoffer berpendapat bahwa keterampilan verbal memiliki beberapa dimensi. Geometri melibatkan daftar kosakata yang ekstensif. Bahkan konsep dari definisi berbeda dalam geometri: definisi yang baik harus mengklasifikasikan istilah serta membedakannya dari istilah sejenis lainnya. Pemahaman membaca penting untuk menafsirkan teorema dan bukti. Keterampilan menulis perlu untuk mengartikulasikan pola yang diamati dan membuat penjelasan yang digunakan dalam bukti formal dan informal.

Menurut Hoffer, Keterampilan verbal seseorang, mencakup:

- a) Keterampilan menunjukkan jenis-jenis bangun geometri berdasarkan namanya
- b) Keterampilan memperlihatkan bangun geometri menurut pengertian bahasanya
- c) Keterampilan menyebutkan ciri dan sifat bangun geometri
- d) Keterampilan menyusun pengertian yang tepat
- e) Keterampilan menyebutkan keterkaitan tiap bangun
- f) Keterampilan mengenali struktur logis dari masalah verbal
- g) Keterampilan menyusun gagasan yang lebih sederhana dan abstraksi

3) Keterampilan menggambar (*Drawing skills*)

Keterampilan ini penting untuk membuat elemen kunci dari suatu masalah yang diwakili dalam keseluruhan fisik atau melalui deskripsi verbal. Menurut Hoffer

(1981), keterampilan menggambar dapat dan mungkin harus dikembangkan dalam pembelajaran geometri. Gambar dapat lebih efisien daripada bahasa untuk mengkomunikasikan hubungan dari objek geometri. Kemampuan peserta didik untuk menggambar konfigurasi geometri sangatlah bervariasi berdasarkan pengalaman ekstrakurikuler dan akademis sebelumnya serta seringkali memerlukan instruksi yang eksplisit.

Menurut Hoffer, Keterampilan menggambar mencakup:

- a) Keterampilan membuat gambar rancangan suatu bangun dan menamai titik tertentu
- b) Keterampilan membuat gambar rancangan suatu bangun berdasarkan pengertian bahasanya.
- c) Keterampilan menyusun gambar suatu bangun berdasarkan ciri dan sifatnya
- d) Keterampilan menyusun gambar suatu bangun yang memiliki hubungan dengan yang telah diberikan
- e) Keterampilan membuat gambar rancangan bagian-bagian suatu bidang dan hubungan antar gambar bangun yang diberikan
- f) Keterampilan memasukkan unsur-unsur tambahan pada gambar suatu bangun
- g) Keterampilan mengenal peranan gambar rancangan dan gambar bangun yang dibuat.

4) Keterampilan logika (*Logical skills*)

Berpikir logis adalah tugas yang kompleks. Keterampilan verbal tumpang tindih dengan keterampilan logika. Banyak tugas pemecahan masalah geometri yang melibatkan akses definisi dan teorema untuk membenarkan kesimpulan. Mengembangkan atau menganalisis argumen yang logis membutuhkan penggunaan kosakata dan bahasa yang tepat. Kemampuan berpikir spasial juga terhubung ke penalaran logika. Seperti deskripsi tingkatan Van Hiele, pengembangan penalaran deduktif dalam geometri merupakan tingkat kemampuan yang lebih tinggi, bergantung pada tahap-tahap perkembangan sebelumnya. Fokus pada keterampilan verbal dan visual dapat mengembangkan dasar penalaran logika.

Menurut Hoffer, keterampilan logika mencakup:

- a) Keterampilan memahami perihai yang berbeda dan yang sama antar bangun geometri
- b) Keterampilan memahai pengelompokan bangun geometri berdasarkan sifatnya
- c) Keterampilan memutuskan penempatan suatu ke dalam tingkatan tertentu

- d) Keterampilan memberikan bukti-bukti yang logis
- e) Keterampilan memahami perana dan kekurangan metode deduktif

5) Keterampilan terapan (*Applied skills*)

Hoffer menafsirkan keterampilan ini sebagai kemampuan memahami model atau bentuk dari suatu bangun geometri. Kemampuan pemodelan yang dikembangkan menyebabkan peserta didik mampu menghadapi aplikasi praktis dari geometri. Hal ini menambah relevansi dan meningkatkan apresiasi peserta didik pada konten geometri.

Menurut Hoffre, keterampilan terapan mencakup:

- a) Keterampilan membuat model geometri berdasarkan fisiknya
- b) Keterampilan mengenakan sifat dari model geometri pada sifat dari objek fisiknya
- c) Keterampilan menerapkan model-model geometri untuk fenomena alam
- d) Keterampilan menerapkan model-model geometri dalam pemecahan masalah.

c. Tingkatan Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele

Menurut Van Hiele (1959: 1), tingkatan berpikir geometri terdiri dari lima tingkatan, yaitu :

- 1) Tingkat 0: *recognition/ visualization*
- 2) Tingkat 1: *analysis*
- 3) Tingkat 2: *ordering/ informal deductive*
- 4) Tingkat 3: *deduction/ formal deductive*
- 5) Tingkat 4: *rigor*.

d. Uji Penalaran Spasial (*spatial reasoning*)

1) Indikator penalaran spasial

Bistari (2016:5) mengungkapkan sedikitnya ada indikator kemampuan penalaran spasial (*spatial reasoning*):

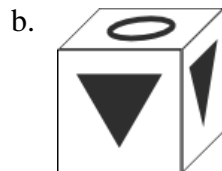
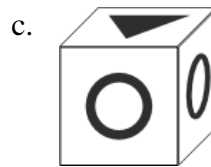
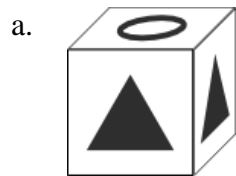
- a) menjabarkan rangkaian tindakan dan perolehan dari menggambarkan dalam pikiran transformasi suatu balok
- b) mengkaitkan secara masuk akal dan esuai dengan logika unsur-unsur dari suatu balok,
- c) memperkirakan wujud balok secara akurat dari berbagai perspektif
- d) membuat gambar rancangan suatu model yang sesuai dengan balok

e) menyajikan model-model balok yang ditunjukkan pada bidang datar.

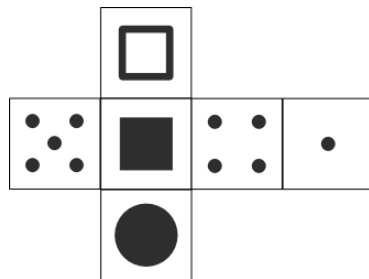
2) Contoh soal uji penalaran spasial

Kunci pemikiran dalam berpikir geometri adalah gagasan kemampuan *spasial*: sama seperti peserta didik mampu mengembangkan sejumlah pemikiran. Kemampuan spasial adalah tentang bagaimana peserta didik memahami bentuk dan hubungan spasial antara mereka. Berikut merupakan beberapa contoh uji penalaran spasial :

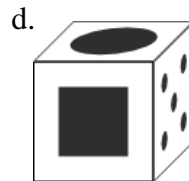
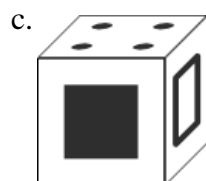
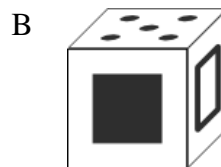
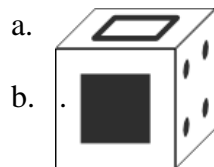
1. Kubus manakah yang tidak dapat dibuat berdasarkan kubus yang tidak dilipat?



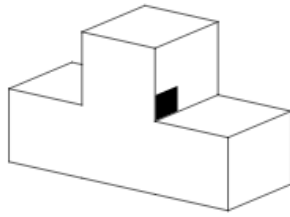
2.



Kubus manakah yang tidak dapat dibuat berdasarkan kubus yang tidak dilipat?

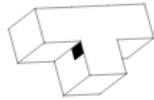


3.

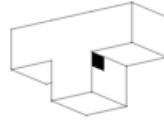


Manakah gambar rotasi benda?

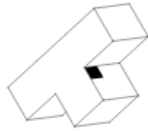
a.



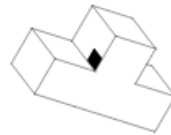
b.



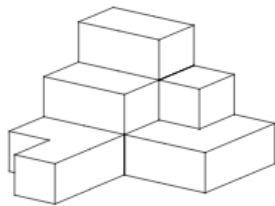
c.



d.

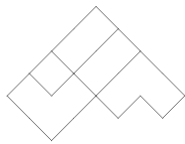


4.

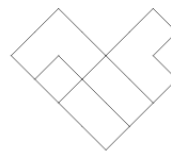


Manakah yang merupakan gambar pandangan atas-bawah dari bentuk yang diberikan?

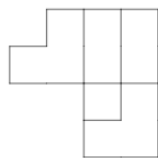
a.



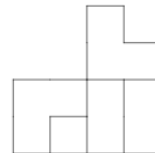
c.



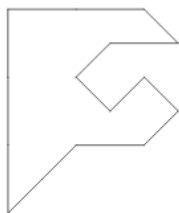
b.



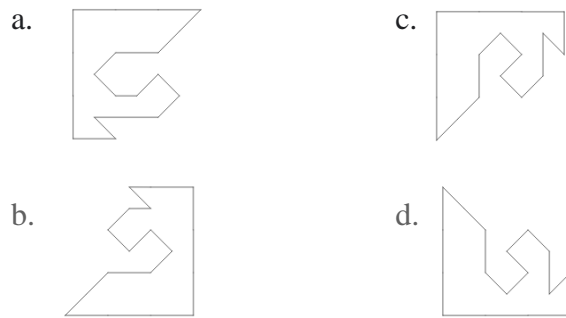
d.



5.



Mana yang cocok dengan objek yang diberikan, untuk membuat persegi?



6. Peran Geometri di Kehidupan Sehari-hari

Berikut beberapa contoh bentuk geometri yang dekat dengan kita, beserta peran dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari :

a. Alam

Jika kita melihat lebih dekat, kita akan menjumpai berbagai bentuk dan pola geometri yang terdapat pada alam :

- Daun

Tiap daun memiliki bentuk, ukuran dan kesimetrian yang berda. Misalnya saja daun kelap yang memanjang dengan daun jati yang melebar. Berbagai jenis bentuk dan ukuran daun ini akan membentuk suatu pola geometri.

- Buah

Buah memiliki bentuk yang berbeda-beda. Ada yang seperti bola, misalnya saja jeruk. Ada yang seperti kerucut, misalnya salak. Ada yang seperti kubus, seperti melon kotak. Dan masih banyak lagi bentuk geometris yang berbeda pada buah.

- Sayuran

Sama halnya seperti buah, sayuran juga memiliki bentuk geometris yang berbeda. Mulai dari kol yang seperti bola, terong yang seperti tabung, ataupun bawang Bombay yang seperti kerucut.

- Sarang lebah

Jika kita melihat sarang lebah lebih dekat, akan nampak pola heksagonal yang tersusun secara dua-dua.

b. Teknologi

Perkembangan teknologi tidak terlepas dari peranan geometri. Mulai dari bentuk produk teknologi seperti *handphone*, *laptop*, *OHP* sampai pada

pemrograman komputer menggunakan konsep geometri. Tidak terkecuali *video game*. Dalam merancang grafik kompleks dalam suatu *video games* diperlukan komputasi geometris.

c. Rumah

Banyak sekali bentuk geometri yang bisa kita jumpai di rumah. Mulai dari pondasi rumah, kerangka rumah termasuk jendela dan pintu, sampai atap rumah memiliki bentuk geometri. Bahkan segala jenis barang-barang pelengkap di dalam rumah seperti, tempat tidur, kursi, meja, bantal, memiliki bentuk geometri yang berbeda-beda.

d. Arsitektur

Arsitektur merupakan sebuah proses perancangan suatu bangunan yang mengandung unsur geometri. Oleh karena itu, konstruksi suatu bangunan erat kaitannya dengan geometri. Sebelum mulai membangun, geometri membantu mengedepankan cetak biru struktur bangunan sehingga dapat meningkatkan estetika, harmoni, dan nilai religius dari suatu bangunan besar dan dapat mengurangi kemungkinan bahaya yang terjadi saat pembangunan seperti, angin berkecepatan tinggi

e. Seni

Seni erat kaitannya dengan geometri. Misalnya saja lukisan, pembentukan bentuk pada lukisan merupakan hasil dari perpaduan bentuk-bentuk geometris termasuk perspektif pada lukisan yang menggunakan prinsip geometri proyektif.

f. Olah raga

Dalam olahraga, banyak ditemukan bentuk geometri mulai dari bentuk bola yang sering digunakan pada berbagai cabang olahraga sampai kepada bentuk lapangan olah raga. Misalnya saja lapangan sepak bola, lapangan bola basket, lapangan atletik bahkan bangunan stadion olahraga itu sendiri.

g. Desain

Bidang desain atau bidang perencanaan merupakan bidang yang sering bahkan pasti menerapkan geometri. Desain animasi atau seni, hampir unsur desain tersusun

atas proporsi geometris. Misalnya, tata letak huruf pada kaligrafi, ukiran di dinding, ukiran di atap, ukiran di pintu dan sebagainya.

h. Computer Aided Design (CAD)

Sebelum membuat desain arsitektur, terkebih dahulu menggunakan pernagkat lunak komputer guna membantu menampilkan gambar visual di layar yang disebut dengan *computer aided design* (CAD) yang mengedapankan cetak biru desain. CAD juga membantu mensimulasikan bentuk arsitektur yang lebih baik. Hal ini semua dilakukan menggunakan prinsip geometri.

i. Pemetaan

Salah satu pemanfaatan geometri yaitu dalam menghitung jarak fisik secara akurat. Hal ini kerap kali digunakan oleh para astronom dalam memetakan jarak antara bintang dan planet maupun antara planet yang berbeda. Selain itu, geometri juga berperan untuk mensurvei luas tanah dan navigasi untuk kapal, perahu ataupun pesawat terbang.

j. Medis

Dalam duni medis, geometri banyak dimanfaatkan dalam berbagai teknologi pengobatan modern, seperti penggunaan sinar-X, ultrasonik, MRI, dan pencitraan nuklir yang memerlukan rekonstruksi bentuk organ, tulang, dan tumor. Selain itu, penggunaan fisioterapi dan radiologi juga tidak terlepas dari peranan konsep geometri.

k. Budaya islam

Dalam budaya Islam, penerapan ilmu geometri sangat sering kita jumpai pada bentuk bangunan masjid. Mulai dari kerangka bangunannya sampai kepada ornamennya mengandung unsur geometri. Selain itu, geometri juga memiliki peran yang sangat pentiing bagi astronomi islam, khususnya dalam penentuan waktu shalat, penentuan awal Ramadhan, dan penentuan waktu idul fitri dan idul adha. Penentuan waktu ini menggunakan prinsip *spherical geometri*,

B. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab mengenal geometri :

1. Geometri merupakan cabang ilmu matematika yang membahas konsep titik, konsep garis, konsep bidang, serta konsep benda ruang berikut dengan sifatnya, serta hubungan-hubungan antara konsep itu sendiri.
2. Dalam perkembangan geometri, terdapat beberapa tokoh yang memiliki peran cukup besar:
 - a. Thales
 - b. Pythagoras
 - c. Eucild
 - d. Tabit Ibnu Qura
 - e. Al Khawarizmi
3. Kemampuan berpikir geometri diartikan sebagai kemampuan berpikir seseorang mengenai sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang.
4. Penalaran spasial (*spatial reasoning*) adalah kategori keterampilan penalaran yang mengacu pada kemampuan untuk berpikir tentang objek dalam tiga dimensi dan untuk membuat kesimpulan dari informasi yang terbatas mengenai suatu objek.
5. Beberapa keterampilan geometri :
 - a. Keterampilan *Visual*
 - b. Keterampilan *Verbal*
 - c. Keterampilan menggambar
 - d. Keterampilan berpikir logis
 - e. Keterampilan penerapan
6. Menurut Van Hiele (1959: 1), tingkatan berpikir geometri, yaitu :
 - Tingkat 0: *recognition/ visualization*
 - Tingkat 1: *analysis*
 - Tingkat 2: *ordering/ informal deductive*
 - Tingkat 3: *deduction/ formal deductive*
 - Tingkat 4: *rigor*.

7. Peran geometri dalam kehidupan sehari-hari mencakup berbagai sektor :
 - a. Alam
 - b. Teknologi
 - c. Rumah
 - d. Seni
 - e. Arsitektur
 - f. Seni
 - g. Olahraga
 - h. Desain
 - i. *computer aided design* (CAD)
 - j. medis
 - k. pemetaan
8. Peranan geometri dalam Islam meliputi : arsitektur bangunan masjid, ornament masjid, bentuk kaligrafi, dan *Spherical geometri*, yakni penentuan waktu yang tepat untuk shalat.

C. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Latihan Soal

- 1) Apa yang anda ketahui mengenai kemampuan geometri?
- 2) Apakah perbedaah antara kemampuan geometri dengan penalaran spasial?
- 3) Menurut anda, apa pentingnya mempelajari geometri?
- 4) Menurut anda, apa pentingnya mengetahui kemampuan spasial anda?
- 5) Jelaskan bagaimana sejarah perkembangan geometri !

2. Tugas Individu

Lakukanlah uji penalaran spasial (*spatial lernaning*) secara online di <https://www.123test.com/spatial-reasoning-test/>

3. Tugas Kelompok

Buatlah makalah mengenai manfaat geometri di kehidupan sehari-hari dan bagaimana integrasi islam dalam perkembangan geometri.

D. Daftar Rujukan

- Astuti, Ririn Novia, Sugiarno, and Bistari. 2016. "*Kemampuan Penalaran Spasial Matematis Siswa Dalam Geometri Di Sekolah Menengah Pertama.*" *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 5(10):1–14.
- Nurhidayah, Viva Lili. 2017. "*Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Segi Empat Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning.*" Universitas Negeri Semarang.
- Suharjana, Agus, and Pujiati. 2016. *Kajian Geometri Dan Pengukuran Sekolah Dasar.* Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zainul, Rahadian. 2018. *Desain Geometri Sel PV.* Sumatera Barat: CV Berkah Prima.

E. Bacaan yang Dianjurkan

- Prahmana, Rully Charista. 2015. *Mengenal Matematika Lebih Dekat.* Yogyakarta : Matematika.

BAB II

KONSEP DASAR GEOMETRI

A. Pendahuluan

Secara umum, bab ini membahas mengenai konsep dasar geometri yang Sebagian besar merupakan hasil pemikiran dari Euclid yang selanjutnya dikembangkan oleh para ahli geometri modern dan hikmah dari sudut istimewa berdasarkan interkoneksinya dengan Al-Qur'an.

Manfaat mempelajari bab ini adalah membekali anda terhadap konsep dasar geometri untuk menghindari kekeliruan pemahaman konsep geometri dalam pembelajaran, seperti yang kerap kali dijumpai di lapangan serta mengkaitkannya dengan pembelajaran bangun ruang di MI/SD.

Adapaun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu menjelaskan konsep dasar geometri dan menghayati dengan spiritual.

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

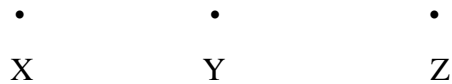
1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah referensi belajar yang lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Konsep Titik, Garis, Bidang dan Ruang

a. Konsep Titik

Dalam geometri, titik merupakan konsep atau gagasan abstrak dalam pemikiran seseorang dimana konsep tersebut tidak memiliki bentuk maupun ukuran dan berat. Titik disimbolkan dengan noktah yang diberi nama berupa huruf kapital.



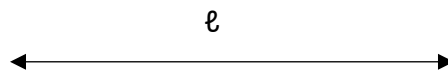
Gambar 2.1 Titik X, Titik Y, Titik Z

b. Konsep Garis

Garis atau geometri satu dimensi merupakan unsur geometri yang hanya memiliki unsur panjang (linier) dan tidak memiliki definisi sehingga dianggap merupakan gagasan atau konsep yang abstrak. Garis juga sering diartikan sebagai himpunan titik-titik yang memanjang di ke dua arah dan lurus, serta tidak memiliki batas, titik akhir, lebar maupun tebal.

Untuk memberikan nama pada garis, dilakukan beberapa cara:

- 1) Menggunakan satu huruf kecil, contoh : garis j , garis k , garis ℓ , dan sebagainya.:



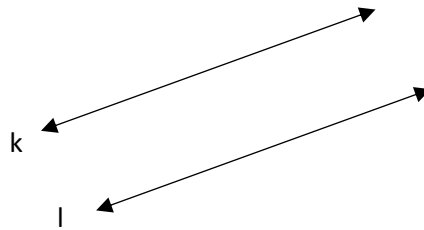
Gambar 2.2 Garis ℓ

- 2) Menggunakan dua huruf kapital, contoh : garis AB, garis BC, garis CD, dan sebagainya.



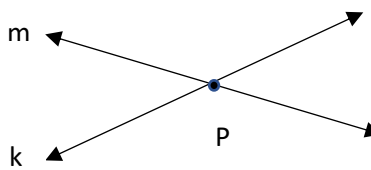
Gambar 2.3 Garis CD

Selanjutnya, jika dua garis (misalkan garis k dan garis l) tidak saling memotong atau tidak memiliki titik sekutu, maka kedua garis tersebut dikatakan sejajar ($k \parallel l$).



Gambar 2.4 garis k dan l sejajar ($k // l$)

Sementara jika dua garis misalkan garis m dan garis k memiliki titik potong atau titik sekutu maka kedua garis dikatakan saling memotong.



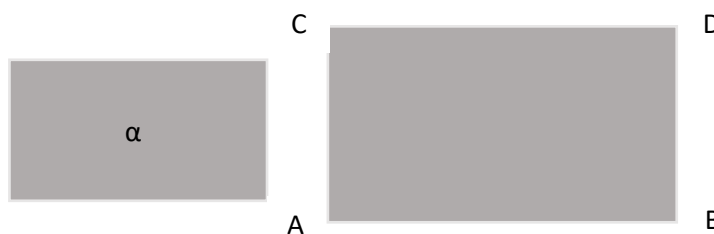
Gambar 2.5 titik p adalah titik potong antara garis m dan garis k

c. Pengertian Bidang

Bidang atau bangun dua dimensi merupakan suatu konsep atau hasil pemikiran yang bersifat abstrak sehingga tidak memiliki definisi dan tersusun atas unsur panjang dan lebar. Bidang juga bisa diartikan himpunan dari titik-titik yang sangat rapat dan berderet di suatu permukaan yang tidak terbatas dan meluas ke segala arah.

Bidang biasanya direpresentasikan dengan gambar jajar genjang. Untuk pemberian nama pada suatu bidang dapat dilakukan dengan beberapa cara :

- 1) Menggunakan huruf kapital, misalnya bidang ABCD
- 2) Menggunakan huruf Yunani, misalnya α (alpa), β (beta), atay γ (gamma)

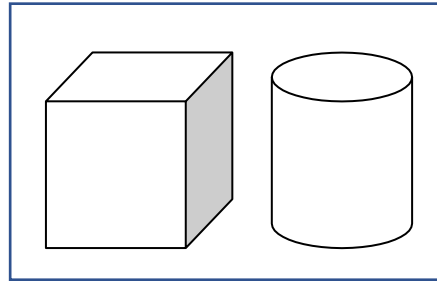


Gambar 2.6 Bidang α , dan bidang ABCD

d. Pengertian Ruang

Ruang atau bangun tiga dimensi merupakan suatu konsep atau gagasan yang bersifat abstrak yang tersusun atas panjang, lebar serta tinggi dan terus

mengembang tak terbatas. Dengan kata lain, ruang juga bisa diartikan sebagai kumpulan titik-titik yang terus mengembang tanpa henti dan dapat dibentuk modelnya berupa benda tiga dimensi.

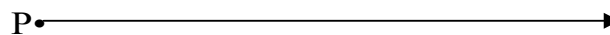


Gambar 2.7 Model bangun ruang

2. Pengertian Sinar Garis, Ruas Garis, dan Sudut

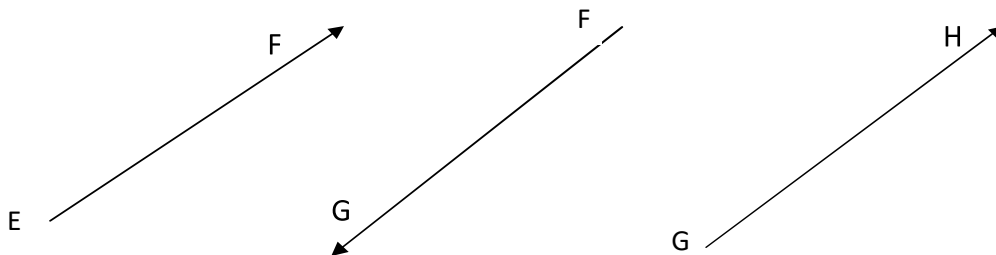
a. Pengertian Sinar Garis

Sinar garis merupakan perserikatan satu titik dengan dengan himpunan titik setengah garis yang memanjang ke satu arah tanpa batas,



Gambar 2.8 Sinar garis

Untuk pemberian nama pada sebuah sinar garis dapat dilakukan dengan menuliskan dua huruf kapital, dengan ketentuan huruf pertama dituliskan pada pangkal sinar garis, sementara huruf ke dua dituliskan pada titik di bagian yang memanjang dari sinar tersebut.



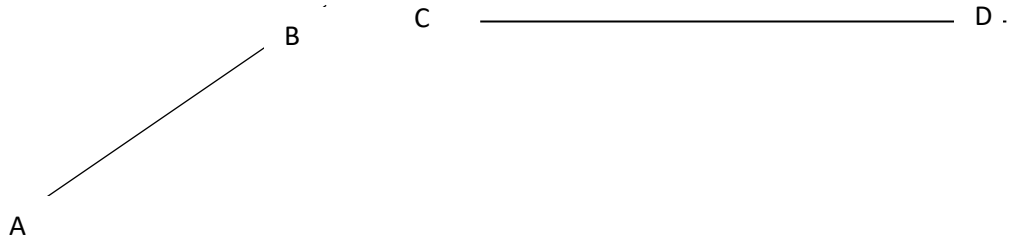
Gambar 2.9 Model Sinar garis

Gambar 2.9 menyatakan sinar EF atau ditulis EF, sinar FG atau ditulis FG, dan sinar GH ditulis GH.

b. Pengertian Ruas Garis

Ruas garis merupakan himpunan titik-titik yang terdapat pada bagian garis

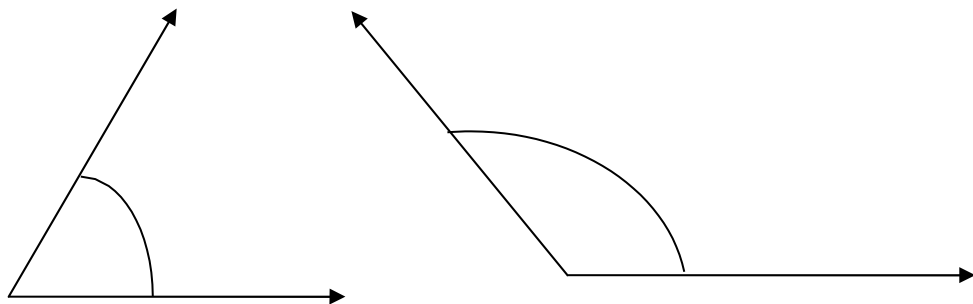
dimana himpunan tersebut tersusun lurus dan memanjang, sementara titik pada ujung dan pangkalnya merupakan pembatasnya. Untuk pemberian nama pada suatu ruas garis, dengan menuliskan dua huruf kapital yang diletakan pada titik ujung dan titik pangkalnya.



Gambar 2.10 Ruas garis

c. Pengertian Sudut

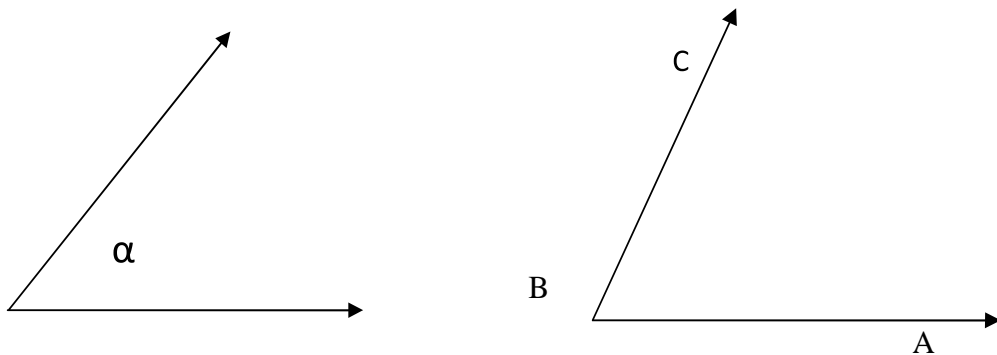
Sudut merupakan kumpulan dua buah sinar garis tidak kolinier yang menggabungkan diri pada pangkalnya.



Gambar 2.11 Sudut

Untuk pemberian nama pada suatu sudut, dilakukan dengan cara :

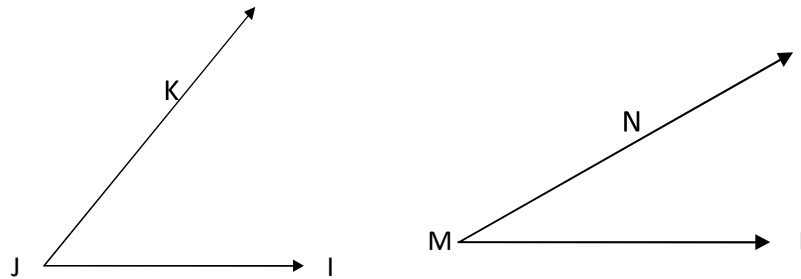
- 1) menuliskan satu huruf misalnya α , β , atau γ
- 2) menuliskan tiga huruf kapital, dengan ketentuan satu huruf diletakan di titik sudut, dan selebihnya diletakan pada perpanjangan sinarnya.



Gambar 2.12 Sudut α dan sudut ABC atau $\angle ABC$

1) Satuan Sudut

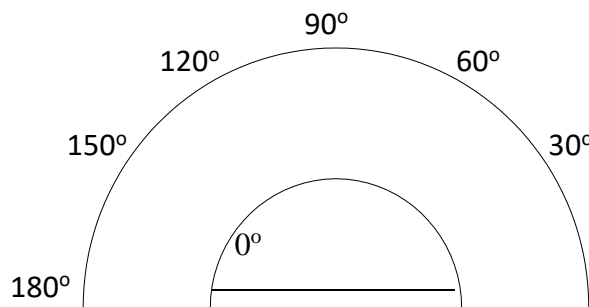
Satuan sudut terdiri dari satuan baku dan satuan tidak baku. Mengukur satuan sudut tidak baku dapat dilakukan dengan menggunakan sudut lain.



Gambar 2.13 Sudut ABC dan sudut PQR

Pada gambar 2.13, besar sudut IJK dua kali besar sudut LMN.

Contoh satuan sudut baku adalah derajat dan radian. Jika, salah satu titik ujung sebuah ruas garis diputar penuh sementara ujung titik lainnya merupakan pusat putaran maka, satu derajat (1°) sama dengan $\frac{1}{360}$ putaran. Sementara 1 radian (1 rad), besarnya setara dengan besar sudut yang menghadapi tali busur dengan panjang r (jari-jari). Untuk menghitung sudut dengan satuan baku, digunakan alat berupa busur derajat.



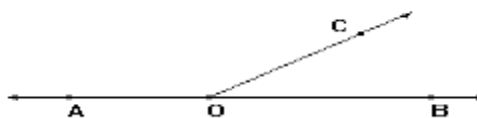
Gambar 2.14 Busur derajat

2) Sifat sudut

- Memiliki ukuran sudut sebesar satu derajat (1°), meskipun ada pula satuan lain yang digunakan seperti radian atau gradien
- Ukuran sudut siku-siku sebesar 90°
- Ukuran sudut yang kongruen adalah sama besar.

3) Penjumlahan dan selisih sudut

Dalam penjumlahan dan selisih sudut harus memperhatikan arah sudut.



Gambar 2.15 Penjumlahan dan selisih sudut

Berdasarkan gambar 2.15 dapat diketahui :

$$\angle AOB = a^\circ$$

$$\angle BOC = b^\circ$$

Sehingga $\angle AOC = a^\circ + b^\circ = (a + b)^\circ$ (penjumlahan sudut)

$$\angle AOC = a^\circ + b^\circ = (a + b)^\circ = c^\circ \text{ dan } \angle BOC = b^\circ$$

Sehingga $\angle AOB = c^\circ - b^\circ = (c - b)^\circ$ (selisih sudut)

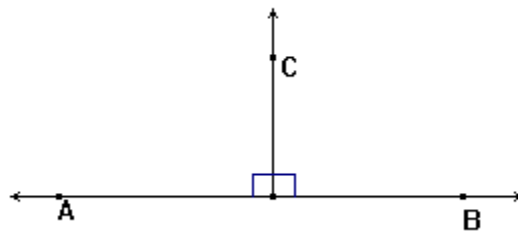
4) Nama sudut berdasarkan ukurannya

a) Sudut pelurus (*suplemen*)

Perhatikan gambar 2.15, $\angle AOB$ adalah sudut pelurus sehingga $\angle AOB = \angle BOC + \angle AOC$, Besar sudut pelurus adalah 180°

b) Sudut siku-siku

Perhatikan gambar 2.16

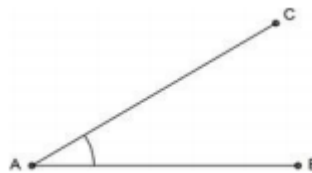


Gambar 2.16 sudut siku-siku

$\angle BOC$ dan $\angle AOC$ adalah siku-siku dan besar sudutnya adalah 90° .

c) sudut lancip

sudut lancip merupakan sudut yang memiliki nilai besar derajatnya tidak lebih dari 90° .



Gambar 2.17 Sudut lancip

d. Sudut tumpul

merupakan sudut dengan ukuran antara 90° sampai 180°

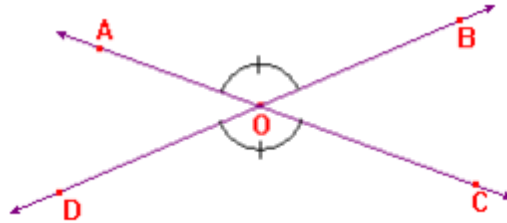


Gambar 2.18 Sudut tumpul

5) Sifat sudut lainnya

Apabila dua garis diletakkan pada sebuah bidang, maka kemungkinan akan memiliki sifat:

- a) Berpotongan dan membentuk sudut saling bertolak belakang

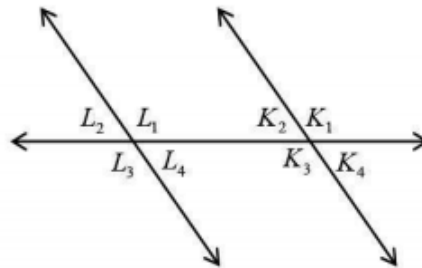


Gambar 2.19 sudut bertolak belakang

Berdasarkan gambar 2.29 diketahui $\angle AOB = \angle COD$ dan $\angle AOD = \angle BOC$ dan saling bertolak belakang.

- b) Sejajar dan tidak membentuk sudut.
c) Garis transversal

gabungan dua garis sejajar dan satu garis yang memotong dan akan membentuk 8 buah sudut. Perhatikan gambar berikut !



Gambar 2.20 1 garis memotong 2 garis sejajar

Pada gambar 2.20 terdapat beberapa pasangan sudut

- Sudut Sehadap
 $\angle L1$ dan $\angle K1$, mempunyai ukuran besar sudut yang sama.
- Sudut Dalam Berseberangan
 $\angle L1$ dan $\angle K3$, mempunyai ukuran besar sudut yang sama.
- Sudut Luar Berseberangan
 $\angle L2$ dan $\angle K4$, mempunyai ukuran besar sudut yang sama
- Sudut Dalam Sepihak
 $\angle L1$ dan $\angle K2$ dan apabila dijumlahkan akan membentuk sudut sebesar 180° .

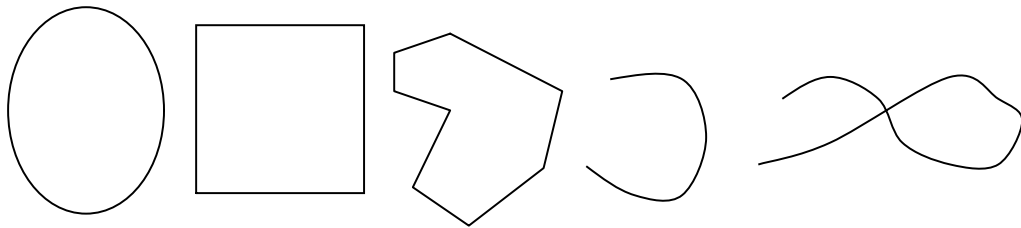
➤ Sudut Luar Sepihak

$\angle L2$ dan $\angle K1$ dan apabila dijumlahkan akan membentuk sudut sebesar 180° .

3. Pengertian Kurva dan Jenis-Jenisnya

a. Pengertian Kurva

Kurva atau bangun geometri satu dimensi atau lengkungan himpunan titik yang terletak pada bidang atau ruang yang apabila digambarkan jalurnya dari satu titik maka akan sampai pada titik lain atau titik semula.

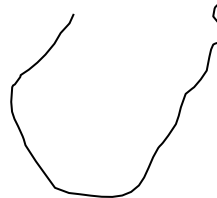


Gambar 2.21 Contoh kurva

b. Jenis-jenis Kurva

1) Kurva terbuka sederhana

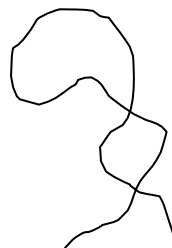
Merupakan kurva yang berbentuk lengkungan dimana titik awal dan titik akhirnya tidak sama atau tidak berimpit.



Gambar 2.22 kurva terbuka sederhana

2) Kurva terbuka tidak sederhana

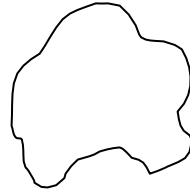
Merupakan kurva yang bentuknya lengkungan dimana titik awal dan titik akhirnya tidak sama atau tidak berimpit, tetapi membentuk titik potong.



Gambar 2.23 Kurva terbuka tidak sederhana

3) Kurva tertutup sederhana

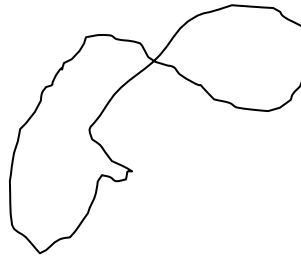
Merupakan kurva yang bentuknya lengkungan, dimana titik awal dan titik akhirnya sama atau berimpit, tetapi tidak membentuk titik potong.



Gambar 2.24 Kurva tertutup sederhana

4) Kurva tertutup tidak sederhana

Merupakan kurva yang bentuknya lengkungan, dimana titik awal dan titik akhirnya sama atau berimpit, dan membentuk titik potong.



Gambar 2.25 Kurva tertutup tidak sederhana

Selain dapat diletakkan pada bidang, kurva juga dapat diletakkan pada ruang.

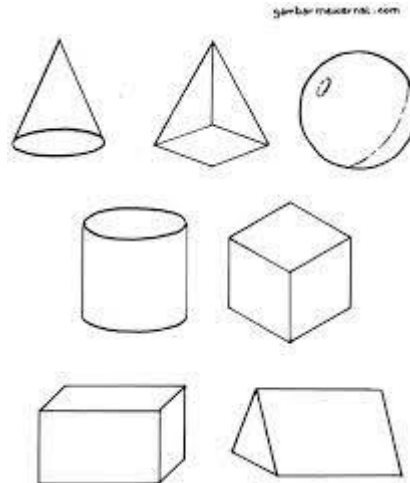
Oleh karena itu, kurva juga dapat dikategorikan menjadi :

- a) kurva terbuka sederhana sebidang
- b) kurva terbuka sederhana tidak sebidang
- c) kurva terbuka tidak sederhana sebidang
- d) kurva terbuka tidak sederhana tidak sebidang
- e) kurva tertutup sederhana sebidang
- f) kurva tertutup sederhana tidak sebidang
- g) kurva tertutup tidak sederhana sebidang
- h) kurva tertutup tidak sederhana tidak sebidang

4. Mengenal Bangun Ruang

a. Pengertian Bangun ruang

Menurut Clara Ika Sari Budhayanti (2008) yang dimaksud bangun ruang ialah apabila bangun tersebut memiliki panjang, lebar dan tinggi.



Gambar 2.26 Contoh bangun ruang

b. Unsur-Unsur Bangun Ruang

1) Bidang/sisi

Bidang/sisi suatu bangun ruang merupakan sekat atau bidang pembatas bangun ruang baik pada bagian dalam bangun ruang maupun pada bagian luarnya.

2) Rusuk

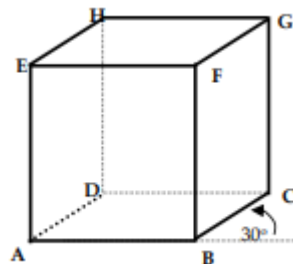
Rusuk merupakan garis pada bangun ruang yang terbentuk dari pertemuan antar dua bidang. Beberapa jenis rusuk, diantaranya :

a) *Garis orthogonal*

Adalah garis tegak lurus terhadap gambar dengan besar panjang yang tidak harus sama dengan yang sebenarnya.

b) *Garis frontal*

Adalah garis yang letaknya pada bidang *frontal* dan memiliki besar panjang yang sama dengan yang sebenarnya.



Gambar 2.27 Bangun ruang kubus ABCD. EFGH

Berdasarkan gambar 2.27, diketahui $ABCD$ sebagai bidang alas dan $EFGH$ sebagai bidang atas, dan rusuk-rusuk $AE, BF, CG, dan DH$ sebagai rusuk tegak, dan bidang $ABFE$ frontal.

3) Titik sudut

Titik sudut adalah merupakan pertemuan perpotongan dari tiga rusuk atau lebih pada suatu bangun ruang.

4) Diagonal sisi/diagonal bidang

Diagonal sisi/diagonal bidang merupakan sebuah garis penghubung antara titik sudut yang saling berhadapan pada sebuah bidang.

5) Diagonal ruang

Diagonal ruang merupakan garis penghubung antara titik sudut pada alas dengan titik sudut pada atap dan saling berhadapan pada suatu ruang.

6) Bidang diagonal

Bidang diagonal merupakan bidang penghubung antara dua diagonal bidang yang sejajar sehingga bangun ruang tersebut terbagi menjadi dua bagian yang sama besar.

7) Luas permukaan bangun ruang

Menurut Eric Wolfgang Weinstein, Luas permukaan adalah jumlah permukaan yang memiliki satuan jarak kuadrat, atau secara sederhana dapat digambarkan dengan jumlah luas pada permukaan sebuah objek

8) Volume bangun ruang

volume pada bangun ruang yaitu takaran maksimal yang dapat ditampung oleh bangun ruang tersebut.

9) Jaring-jaring bangun ruang

Yang dimaksud jaring-jaring bangun ruang yaitu susunan beberapa bangun datar yang menyusun bangun ruang tersebut.

5. Belajar Dari Sudut Istimewa

Untuk mempelajari sesuatu kita bisa memulai dari hal terkecil dan terdekat lebih dahulu yang ada di sekitar kita, tak kecuali pada sebuah sudut yang bahkan kerap kita abaikan dari penglihatan kita. Beberapa sudut dikategorikan sebagai sudut istimewa karena kita dapat menentukan berapa nilai perbandingan trigonometri tersebut tanpa

bantuan alat hitung cepat atau kalkulator. Yang dimaksud sudut istimewa tersebut diantaranya $\angle 0^\circ$, $\angle 30^\circ$, $\angle 45^\circ$, $\angle 60^\circ$, $\angle 90^\circ$, $\angle 120^\circ$, $\angle 135^\circ$, $\angle 150^\circ$ dan $\angle 180^\circ$.

Terdapat interkoneksi antara sudut istimewa dengan Al-Quran. Dalam Q.S Al Ma'un, 4 -5 :

فَوَيْلٌ لِلْمُصَلِّينَ
الَّذِينَ هُمْ عَنْ صَلَاتِهِمْ سَاهُونَ

Artinya : *“Maka celakalah bagi orang-orang yang shalat, (yaitu) orang-orang yang lalai dari shalatnya.”*(QS. AL-Maa'un:5).

Berdasarkan surat tersebut dapat dikatakan bahwa orang yang melalaikan shalatnya merupakan golongan yang rendah derajatnya. Dalam sudut 0° , kita bisa belajar bahwa sebagai hamba Allah SWT sudah sepatutnya untuk senantiasa menjalankan segala perintahnya termasuk shalat sehingga dapat menjadi hambna-Nya yang semakin diangkat derajatnya.

Pada sudut 30° , mengingatkan kita pada surat ke-30 dalam Al-Qur'an, yaitu suat Ar-Rum. Dalam surar Ar-Rum ditunjukkan kepada suatu wilayah, yakni Kerajaan Romawi, dimana kerajaan Romawi merupakan kerajaan yang sering memanfaatkan ilmu ukur sudut. Kerajaan Romawi juga pernah berkuasa sebelum terjadinya peradaban Islam dan memiliki dua wilayah yang dijadikan pusat kekuasaan, yaitu Italia dan Turki yang apabila ditarik sebuah garis yang menghubungkan kedua tempat ini akan membentuk sudut 30° .

Dari sudut 45° , kita bisa belajar makna salah satu gerakan shalat, yaitu sujud. Perintah sujud telah ada sejak zaman nabi dan Rasul sebagaimana yang dikatakan dalam Q.S Ar-Ra'du : 15

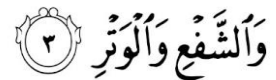
وَلِلَّهِ يَسْجُدُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَكَرْهًا وَظِلَالُهُم بِالْغُدُوِّ
وَالْأَصَالِ

Artinya : *“Hanya kepada Allah-lah sujud (patuh) segala apa yang di langit dan di bumi, baik dengan kemauan sendiri ataupun terpaksa (dan sujud pula) bayang-bayangnya di waktu pagi dan petang hari.”*

Berdasarkan surat di atas dikatakan bahwa sujud merupakan suatu bentuk ketaatan hamba terhadap Tuhan dan upaya dalam mendekatkan diri kepada sang khaliq. Dalam

hadis dijelaskan bahwa ketentuan gerakan sujud yakni sujud yakni harus tersentuhnya beberapa anggota badan dengan lantai. Anggota badan yang dimaksud meliputi dahi, hidung, dua tangan, dua lutut dan dua kaki sehingga posisi tubuh akan membentuk sudut 45° .

Sudut 60° erat kaitannya dengan segitiga sama sisi, dimana segitiga sama sisi memiliki besar 60° untuk tiap sudutnya, sehingga jumlah sudut dalam segitiga sama sisi sebesar 180° . Dalam Q.S. Al-Fajr : 3 dikatakan :

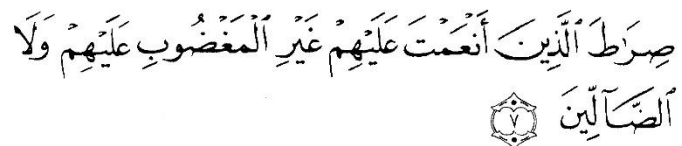


Artinya : “*dan yang genap dan yang ganjil,*” (QS. AL-Fajr : 3)

Interkoneksi antara surat tersebut dengan segitiga sama sisi yaitu kita dapat melihat segitiga sama sisi sebagai sebuah tanda panah yang menghadap ke atas atau bisa kita maknai sebagai sesuatu yang berawal dari bawah kemudian ke atas, atau dari 2 sudut menuju 1 sudut, atau dari 2 (genap) menuju 1 (ganjil). Beberapa filsuf mentafsirkan bahwa Allah sebagai kedudukan yang ganjil dan kedua orang tua sebagai kedudukan yang genap. Maka darai sudut 60° kita dapat belajar memaknai untuk senantiasa taat kepada *lillahi ta'ala* dan menyayangi serta berbakti kepada Ayah dan Ibu kita.

Sudut 90° merupakan sudut siku-siku. Dalam salah satu gerakan shalat, posisi tubuh kita akan membentuk sudut siku-siku, yaitu gerakan saat rukuk. Dalam suatu hadits dijelaskan bagaimana gerakan rukuk yang baik. Saat rukuk hendaklah kepala terlihat rata dengan punggung seakan sedang menjaga segelas air yang diletakkan di atas punggung agar tidak terjatuh. Posisi tubuh yang seperti ini akan membentuk sudut siku-siku atau 90° . Selain itu, menurut beberapa penelitian bahwa gerakan shalat tak terkecuali gerakan rukuk dapat menyehatkan tubuh sebab saat rukuk kita melakukan pergerakan pada otot di seluruh tubuh kita.

Sudut 180° merupakan sudut yang akan membentuk sebuah garis lurus. Di dalam Al-Qura'an disebutkan mengenai garis lurus seperti pada surat berikut ini :



Artinya : “*Tunjukilah Kami jalan yang lurus. Yaitu jalan orang-orang yang telah Engkau beri nikmat kepadanya, bukan jalan mereka yang dimurkai, dan bukan pula jalan mereka yang sesat.* (QS. ALFatihah : 6)

Dalam surat tersebut dikatakan bahwa jalan yang lurus diartikan sebagai jalan menuju kebaikan. Dari sudut 180° , kita bisa belajar mengambil hikmah untuk senantiasa berjalan lurus, yakni berjalan ke arah menuju kebaikan.

Di dalam lingkaran, sudut 270° sama dengan nilai $\frac{3}{4}$, dan $\frac{1}{4}$ sisanya akan membentuk sudut 90° . Bila dijumlahkan akan membentuk nilai satu putaran penuh dengan besar sudutnya adalah 360° atau $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$. Angka ini lah yang digunakan dalam pembagian warisan. Didalam surat An-Nisa ayat 12 dikatakan bahwa seorang isteri akan memperoleh $\frac{1}{4}$ dari harta warisan dan sisanya diberikan kepada ahli waris lain yang berhak. Dari sudut 270° , kita belajar mengenai pembagian warisan yang adil bagi wanita.

Pada sudut 360° kita belajar mengenai lintasan berbentuk lingkaran seperti peredaran benda-benda angkasa dalam sistem tata surya kita seperti dalam ayat Al-Qur'an berikut ini :

اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ
 الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ
 لَعَلَّكُمْ بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ ﴿١٠١﴾

Artinya : “Allah-lah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian. Dia bersemayam di atas 'Arsy, dan menundukkan matahari dan bulan. masing-masing beredar hingga waktu yang ditentukan. Allah mengatur urusan (makhluk-Nya), menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), supaya kamu meyakini Pertemuan (mu) dengan Tuhanmu. (QS.Ar-Rad' : 2)

Berdasarkan ayat di atas dapat dijelaskan bahwa Allah memiliki kuasa untuk mengatur alam semesta agar beredar pada garis edarnya. Sekali lagi, dari sudut 360 derajat kita belajar tentang kekuasaan Allah untuk mengatur segala yang ada di alam raya ini.

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab konsep dasar geometri :

1. Titik merupakan konsep atau gagasan abstrak dalam pemikiran seseorang dimana

konsep tersebut tidak memiliki bentuk maupun ukuran dan berat.

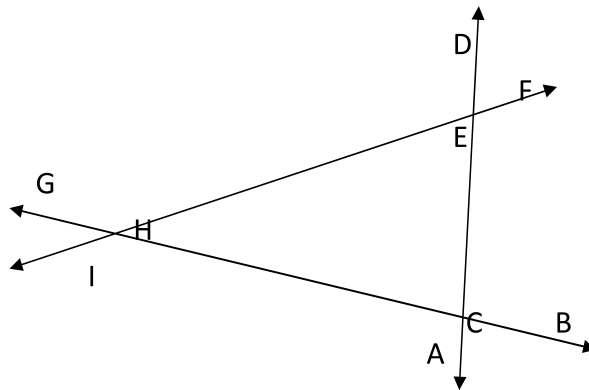
2. Garis merupakan unsur geometri yang hanya memiliki unsur panjang (linier) dan tidak memiliki definisi sehingga dianggap merupakan gagasan atau konsep yang abstrak.
3. Bidang merupakan himpunan dari titik-titik yang sangat rapat dan berderet di suatu permukaan yang tidak terbatas dan meluas ke segala arah
4. Sudut merupakan kumpulan dua buah sinar garis tidak kolinier yang menggabungkan diri pada pangkalnya.
5. Kurva adalah lengkungan himpunan titik yang terletak pada bidang atau ruang yang apabila digambarkan jalurnya dari satu titik maka akan sampai pada titik lain atau titik semula.
6. Bangun ruang merupakan konsep atau gagasan yang tersusun atas panjang, lebar dan tinggi.
7. Rusuk merupakan garis yang mempertemukan dua bidang.
8. Titik sudut merupakan pertemuan perpotongan dari tiga rusuk atau lebih pada suatu bangun ruang.
9. Diagonal sisi/diagonal bidang merupakan garis penghubung antar titik sudut yang saling berhadapan pada sebuah bidang.
10. Diagonal ruang merupakan garis penghubung antara titik sudut pada alas dan titik sudut pada atap dan saling berhadapan pada suatu ruang.

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

Kerjakan Latihan soal berikut !

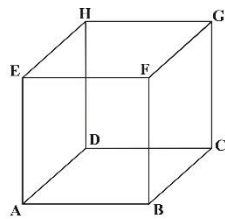
1. Jelaskan pendapat anda mengenai :
 - a. konsep titik dengan garis
 - b. konsep titik dengan bidang
 - c. konsep garis dengan bidang
2. Menurut anda, apakah terdapat perbedaan antara sinar garis dan ruas garis? Jelaskan !

3. perhatikan gambar berikut !



Coba anda analisa, berapa banyak sudut yang terbentuk berdasarkan gambar di atas !

4. Jelaskan pendapat anda mengenai :
- Kurva
 - Kurva jika dilihat kedudukannya pada bidang
 - Kurva jika dilihat kedudukannya pada ruang
5. Perhatikan gambar kubus berikut !



Berdasarkan gambar di atas, tentukanlah yang mana :

- Kurva terbuka sederhana tidak sebidang
 - Kurva terbuka tidak sederhana sebidang
 - Kurva terbuka tidak sederhana tidak sebidang
 - Kurva tertutup sederhana sebidang
 - Kurva tertutup sederhana tidak sebidang
 - Kurva tertutup tidak sederhana tidak sebidang
 - Kurva tertutup tidak sederhana tidak sebidang
6. Menurut anda, termasuk jenis kurva apakah bangun datar Segitiga, segiempat, dan lingkaran? Jelaskan!
7. Menurut anda, apakah perbedaan antara gambar bangun ruang dengan gambar kerangka bangun ruang?

E. Daftar Rujukan

- Fioiani, Andhin Dyas. n.d. "Pembelajaran 3. Geometri." Pp. 63–98 in *Modul Belajar Mandiri*.
- Karso, M., R. Sulaiman, Tati Rajati, Yumiati, Murdanu, Asardjana, and Tarhadi. 2010. *Materi Kurikuler Matematika SMA*. Kesatu. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Sudewi, Rita Irviani, and Trisnawati. 2017. "Sistem Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan* 1(9):1–7.
- Yulista, Iit. 2018. "Interkoneksi Matematika Pada Materi Sudut Dalam Al-Qur'an." Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Agus Suharjana. 2008. *Pengenalan Bangun Ruang Dan Sifat-Sifatnya Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

BAB III

BANGUN RUANG SISI DATAR PADA MI/SD

A. Pendahuluan

Secara umum, bab ini memaparkan konsep bangun ruang sisi datar meliputi unsur dan sifat suatu bangun ruang sisi datar beserta jaring-jaringnya pada pembelajaran MI/SD serta integrasinya dalam islam dan kaitannya dengan kaidah *Euler* beserta rumus menghitung luas dan volumenya yang dilengkapi dengan contoh soalnya. Bab ini, erat kaitannya dengan konsep bangun datar. Untuk itu, agar lebih mudah bagi anda memahami isi dari bab ini, maka penting bagi anda untuk menguasai terlebih dahulu konsep dari bangun datar itu sendiri.

Manfaat mempelajari bab ini adalah membekali anda terhadap konsep dasar bangun ruang sisi datar mulai dari perhitungan luas permukaan dan volumenya, cara membangun sebuah bangun ruang sisi datar berdasarkan jarring-jaringnya sehingga membantu anda mengkaitkannya dengan pembelajaran geometri di MI/SD.

Adapaun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menyimpulkan konsep bangun ruang sisi datar
2. Mengidentifikasi jaring-jaring bangun ruang sisi datar

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah referensi sumber belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

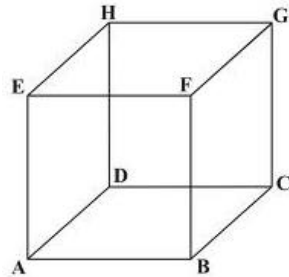
B. Penyajian Materi

1. Konsep Kubus

a. Pengertian Kubus

Kubus diartikan sebagai sebuah bangun yang tersusun atas enam buah bidang datar dengan ukuran yang sama.

b. Unsur dan Sifat Kubus



Sumber : <http://matematikapelita.blogspot.com/>

Gambar 3.1 Kubus ABCD.EFGH

1) Titik sudut kubus

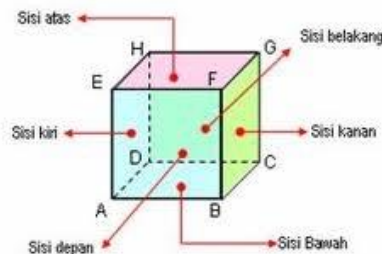
Berdasarkan gambar 3.1 terlihat bahwa terdapat delapan titik sudut pada kubus: $\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E, \angle F, \angle G, \angle H$

2) Rusuk

Berdasarkan gambar 3.1 terlihat bahwa kubus terdapat dua belas rusuk yang dimiliki oleh kubus dengan ukuran yang sama panjang. Rusuk-rusuk tersebut terdiri dari:

- Rusuk bagian bidang bawah/alas : AB, BC, CD, AD
- Rusuk bagian bidang tegak : AE, BF, CG, DH
- Rusuk bagian bidang atas/tutup : EF, FG, GH, EH

3) Bidang/sisi



Sumber : <http://matematikapelita.blogspot.com/>

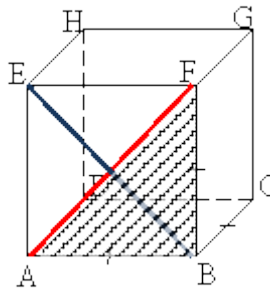
Gambar 3.2 Sisi/bidang Kubus

Berdasarkan gambar 3.2 terlihat bahwa terdapat enam buah bidang/sisi dengan ukuran dan bentuk yang sama. Adapun bidang/sisi yang dimaksud terdiri dari:

- Bidang/sisi bagian atas/atap : EFGH
- Bidang/sisi bagian bawah/alas : ABCD
- Bidang/sisi bagian depan : ABFE
- Bidang/sisi bagian belakang : DCGH
- Bidang/sisi bagian kanan : BCGF
- Bidang/sisi bagian kiri : ADHE

4) Diagonal sisi atau diagonal bidang

Terdapat dua belas diagonal bidang atau diagonal sisi yang dimiliki kubus. Berdasarkan gambar 3.3, diagonal bidang kubus yang dimaksud yaitu : $AC, BD, EG, HF, AF, BE, CH, DG, AH, DE, BG, CF$.



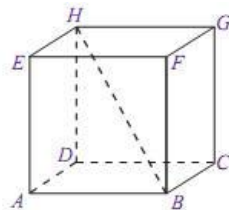
Sumber : <http://matematikapelita.blogspot.com/>

Gambar 3.3 Diagonal sisi/bidang Kubus

Jika panjang diagonal bidangnya adalah d , maka panjang $d = s\sqrt{2}$, misalkan sebuah kubus dengan sisi 7 cm, maka panjang diagonal bidang/sisi kubus tersebut adalah $5\sqrt{2}$ cm.

5) Diagonal ruang

Terdapat empat buah diagonal ruang yang dimiliki oleh kubus dengan ukuran panjang yang sama. Berdasarkan gambar 3.4, diagonal ruang kubus yang dimaksud yaitu : AG, BH, CE , dan DF .



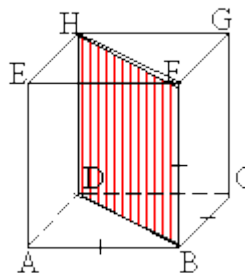
Sumber : <http://matematikapelita.blogspot.com/>

Gambar 3.4 Diagonal ruang kubus

Jika panjang diagonal ruangnya adalah d , maka panjang $d = s\sqrt{3}$, maka kubus yang memiliki rusuk 10 cm akan memiliki panjang diagonal ruang sebesar $10\sqrt{3}$ cm.

6) Bidang diagonal

Terdapat enam buah bidang diagonal yang dimiliki oleh kubus dengan ukuran luas dan bentuk yang sam. Berdasarkan gambar 3.5, bidang diagonal kubus yang dimaksud meliputi : ACGE, BDHF, ABGH, CDEF, ADGF, BCHE. Luas bidang diagonalnya = $s^2\sqrt{2}$. Maka kubus yang memiliki rusuk 10 cm akan memiliki luas bidang diagonal sebesar $100\sqrt{2}$ cm.



Sumber : <http://matematikapelita.blogspot.com/>

Gambar 3.5 Bidang diagonal kubus

c. Luas Permukaan Kubus

Jika s merupakan panjang rusuk dari kubus, maka untuk menghitung luas permukaan kubus dapat menggunakan rumus :

$L = 6 \times s \times s = 6.s^2$. Jadi, untuk kubus yang memiliki rusuk 10 cm, luas permukaanya adalah :

$$L = 6. 5^2 = 6. 25 = 150 \text{ cm}^2.$$

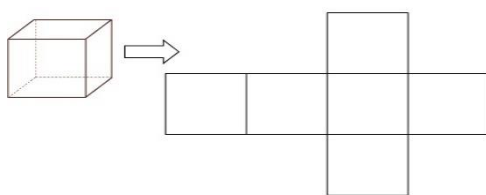
d. Volume Kubus

Jika s merupakan panjang rusuk dari kubus, maka untuk menghitung volume kubus dapat menggunakan rumus :

$V = s \times s \times s = s^3$, Jadi, untuk kubus yang memiliki panjang sisi 10 cm, volumenya adalah:

$$V = 5^3 = 125 \text{ cm}^3.$$

e. Jaring-jaring kubus



Sumber : <https://www.madematika.net/>

Gambar 3.6 Jaring-jaring kubus

jaring-jaring kubus merupakan rangkaian persegi yang disusun sedemikian rupa dengan ukuran yang sama sebanyak enam buah apabila dilipat menurut garis persekutuannya akan membentuk bangun ruang kubus. Artinya, tidak setiap

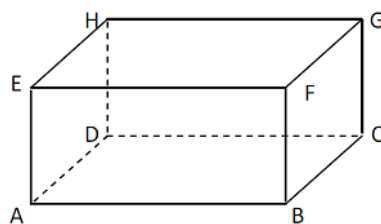
rangkaian persegi dengan jumlah enam buah dapat dikatakan jaring-jaring kubus.

2. Konsep Balok

a. Pengertian Balok

Balok merupakan sebuah bangun yang terusun atas enam bidang/sisi berbentuk persegi panjang, dimana tiap pasangana bidang/sisi yang saling berhadaan juga kongruen.

b. Unsur dan Sifat Balok



Sumber : <https://haloedukasi.com/>

Gambar 3.7 Balok ABCD.EFGH

1) Titik sudut

Berdasarkan gambar 3.7, terdapat delapan titik sudut yang dimiliki oleh balok, diantaranya :

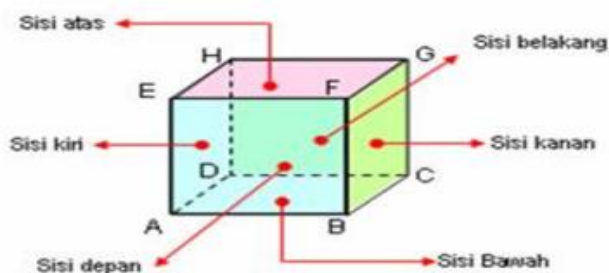
$\angle A, \angle B, \angle C, \angle D, \angle E, \angle F, \angle G, \angle H$

2) Rusuk balok

Berdasarkan gambar 3.7 terlihat bahwa terdapat dua belas rusuk yang dimiliki oleh balok dengan ketentuan bahwa apabila rusuk tersebut sama panjang maka rusuk tersebut juga sejajar. Tiga kelompok rusuk yakni :

- Rusuk panjang (p) : $AB = CD = EF = GH$
- Rusuk lebar (l) : $AD = BC = FG = EH$
- Rusuk tinggi (t) : $AE = BF = CG = DH$

3) Bidang/sisi



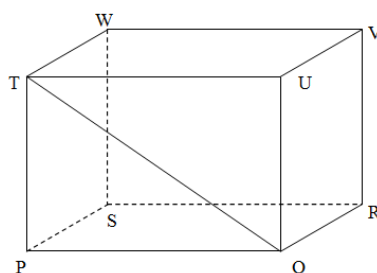
Sumber : <https://ratnawahyu36.wordpress.com/>

Gambar 3.8 Sisi/bidang balok

Berdasarkan gambar 3.8, terdapat enam buah bidang atau sisi yang dimiliki oleh balok dengan ketentuan jika sisi atau bidang tersebut sehadap maka sisi atau bidang tersebut juga memiliki ukuran yang sama. Adapun sisi atau bidang yang dimaksud ialah :

- Bidang bagian atas : EFGH = bidang bagian bawah : ABCD
- Bidang bagian depan : ABFE = bidang bagian belakang : DCGH
- Bidang bagian kanan : BCGF = bidang bagian kiri : ADHE

4) Diagonal sisi atau diagonal bidang



Sumber : <https://www.madematika.net/>

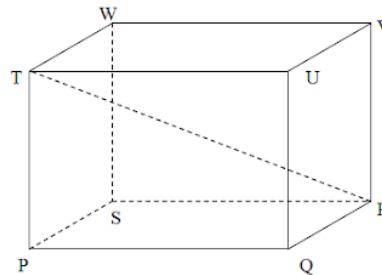
Gambar 3.9 Diagonal sisi/bidang balok

Terdapat dua belas diagonal bidang atau diagonal sisi yang dimiliki oleh balok dengan ketentuan bahwa setiap panjang diagonal bidang yang saling berhadapan akan memiliki ukuran yang sama panjang. Berdasarkan gambar 3.9, untuk menghitung panjang masing-masing diagonal bidang pada balok tersebut adalah sebagai berikut:

- $PU = QT = SV = RW = \sqrt{p^2 + t^2}$
- $PR = QS = TV = UW = \sqrt{p^2 + l^2}$
- $QV = RU = PW = ST = \sqrt{l^2 + t^2}$

Jadi andaikan suatu balok memiliki ukuran tinggi (t) = 6 cm, lebar (l) = 6 cm dan panjang (p) = 10 cm, maka panjang diagonal bidang pada balok tersebut sebesar = $\sqrt{136}$ cm.

5) Diagonal ruang



Sumber : <https://www.madematika.net/>

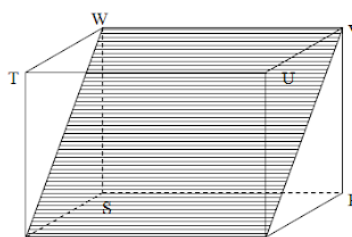
Gambar 3.10 Diagonal ruang balok

Terdapat empat diagonal ruang yang dimiliki oleh kubus dengan ukuran panjang yang sama besar. Berdasarkan gambar 3.10, garis RT merupakan contoh diagonal ruang pada balok PQRS.TUVW. Adapun diagonal ruang yang lainnya yaitu QW, PV, dan SU. Untuk mencari diagonal ruang balok dapat menggunakan teorema Pythagoras. Misalnya anda ingin mencari panjang diagonal ruang RT pada gambar 3.10, maka dapat menggunakan persamaan:

$$RT = \sqrt{p^2 + l^2 + r^2}$$

Jadi andaikan suatu balok memiliki ukuran tinggi (t) = 6 cm, lebar (l) = 6 cm dan panjang (p) = 10 cm, maka panjang diagonal ruang pada balok tersebut sebesar = $\sqrt{10^2 + 6^2 + 6^2} = \sqrt{172}$ cm.

6) Bidang diagonal



Sumber : <https://www.madematika.net/>

Gambar 3.11 Bidang diagonal balok

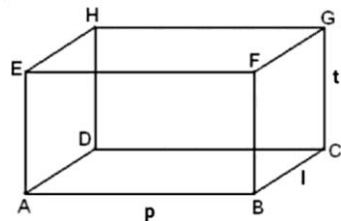
Terdapat enam buah bidang diagonal pada balok dengan ketentuan bidang diagonal tersebut berbentuk segi empat dan 3 pasang bidang diagonal yang kongruen. Berdasarkan gambar 3.11, yang dimaksud bidang diagonal pada balok diantaranya : PRVT, QSWU, PQVW, RSTU, PSVU, dan QRWT. Sementara itu, untuk keliling dan luas dari bidang diagonal balok dapat dicari dengan menggunakan prinsip yang sama dengan mencari keliling dan luas

persegi panjang.

Jadi andaikan suatu balok memiliki ukuran tinggi (t) = 6 cm, lebar (l) = 6 cm dan panjang (p) = 10 cm, maka luas diagonal bidang PQVW adalah ...

$$= p \cdot \sqrt{l^2 + t^2} = 8\sqrt{5^2 + 6^2} = 8\sqrt{25 + 36} = 8\sqrt{61} \text{ cm}^2.$$

c. Luas Permukaan Balok



Sumber : <https://www.madematika.net/>

Gambar 3.12 Panjang, lebar dan tinggi balok

Pada dasarnya, untuk menghitung luas permukaan suatu balok dengan menghitung seluruh luas bidang datar yang menyusun balok tersebut dan dijumlahkan.

$L = 2(pl + lt + pt)$. Misalnya panjang rusuk balok $t = 6$ cm, $l = 5$ cm dan $p = 8$ cm, maka luas permukaan balok adalah ...

$$L = 2(8 \cdot 5 + 5 \cdot 6 + 8 \cdot 6) = 2(40 + 30 + 48) = 2(118) = 236 \text{ cm}^2.$$

d. Volume Balok

Rumus persamaan volume suatu balok:

$$v = p \times l \times t$$

Keterangan :

v : volume balok

p : panjang balok

l : lebar balok

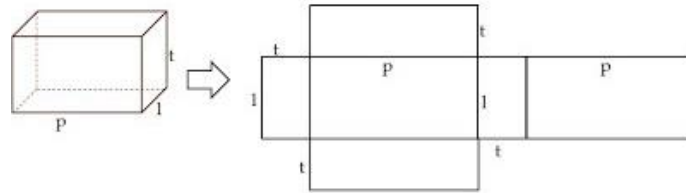
t : tinggi balok

Jadi andaikan suatu balok memiliki ukuran tinggi (t) = 6 cm, lebar (l) = 5 cm dan panjang (p) = 8 cm, maka volumenya sebesar $v = 8 \times 5 \times 6 = 240 \text{ cm}^3$.

e. Jaring-jaring balok

Yang dimaksud jaring-jaring suatu balok yaitu rangkaian persegi panjang yang disusun sedemikian rupa sebanyak enam buah dengan tiga ukuran yang berbeda

yang apabila dilipat menurut garis persekutuannya akan membentuk bangun ruang balok. Artinya, tidak setiap rangkaian persegi panjang dengan jumlah enam buah dapat dikatakan jaring-jaring balok.

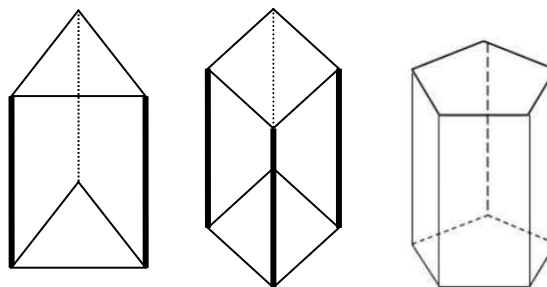


Sumber : <https://www.madematika.net/>
Gambar 3.13 Contoh jaring-jaring balok

3. Konsep Prisma

a. Pengertian Prisma

Prisma merupakan sebuah bangun yang tersusun atas sedikitnya tiga buah persegi panjang yang berdiri tegak dan dua buah poligon yang berfungsi sebagai alas dan atap bidang sekaligus penentu jumlah bidang tegak persegi panjang. Misalkan prisma dengan alas dan atap segi-lima, maka akan memiliki bidang tegak persegi panjang sebanyak lima buah.



Gambar 3.14 Prisma segi-tiga, prisma segi-empat, prisma segi-lima

b. Unsur dan Sifat Prisma

1) Titik sudut

Bangun ruang prisma memiliki n titik sudut pada sisi alas, dan n titik sudut pada sisi atas. Misalkan prisma segi-tiga, maka titik sudutnya $3 + 3 = 6$ titik sudut. Atau prisma segi lima, maka titik sudutnya $5 + 5 = 10$.

2) Rusuk

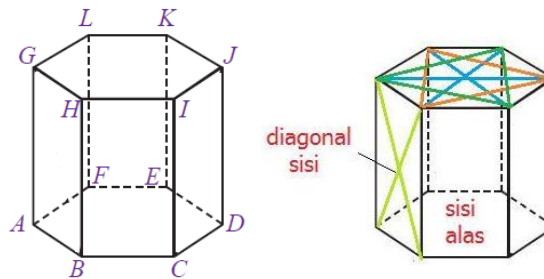
Bangun ruang prisma memiliki dua jenis rusuk, yaitu rusuk yang tegak sejajar, dan rusuk yang tidak tegak. Jumlah rusuknya tergantung seginya dengan rumus

3n. Misalkan prisma segi-tiga, maka jumlah rusuknya adalah $3(3) = 9$ rusuk. Atau prisma segi-lima, maka jumlah rusuknya adalah $3(5) = 15$ rusuk.

3) Sisi atau bidang

Bangun ruang prisma memiliki dua bidang/sisi berbentuk alas dan n sisi berbentuk persegi panjang, atau bisa dikatakan jumlah sisi atau bidang pada prisma sebanyak $n+2$. Misalnya, prisma segi-tiga, maka jumlah bidangnya $3 + 2 = 5$, atau prisma segi-lima, maka jumlah bidangnya $5 + 2 = 7$.

4) Diagonal sisi atau diagonal bidang



Sumber : <https://brainly.co.id/>

Gambar 3.15 Diagonal sisi prisma segi-6

Diagonal bidang pada prisma untuk bagian atas dan alas terbentuk jika prisma itu beraturan dengan segi genap. Contoh diagonal bidang prisma segi-6 adalah BI, CH, JG dan sebagainya. Untuk menentukan berapa jumlah bidang diagonal dari suatu prisma segi- n adalah

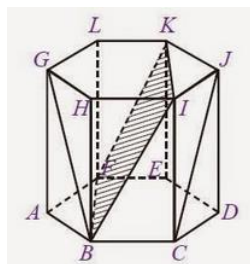
$\frac{1}{2} n (n - 1)$. Jadi jika prisma segi-6 memiliki bidang diagonal :

$$\frac{1}{2} 6 (6 - 1) = 3 (5) = 15.$$

Untuk menghitung panjang diagonal bidang tegak dapat digunakan dalil Phytagoras.

Contoh soal :

Perhatikan gambar berikut :



Sumber : <https://www.seputarpengertian.co.id/>

Gambar 3.16 Diagonal prisma segi-6

diketahui $BC = 6$ cm, $CI = 8$ cm, berapakah panjang diagonal sisi CJ ?

Penyelesaian :

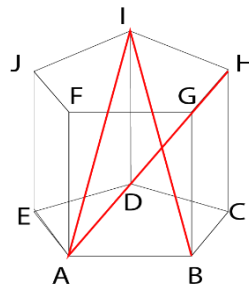
$$BC = CD = 6 \text{ cm}$$

$$CI = JD = 8 \text{ cm}$$

$$CJ = \sqrt{CD^2 + JD^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$$

Jadi, panjang diagonal sisi CJ pada prisma tersebut adalah 10 cm

5) Diagonal ruang



Sumber : synaoo.com

Gambar 3.19 Diagonal ruang prisma segi-5 beraturan

Diagonal ruang sebuah prisma tergantung prisma seginya. Untuk menentukan jumlah diagonal ruang pada suatu prisma segi- n adalah $n(n - 3)$ buah. Misal prisma segi-3, maka banyak diagonal ruangnya adalah $3(3 - 3) = 3(0) = 0$, artinya prisma segi-tiga tidak memiliki diagonal ruang. Misal prisma segi-6, maka banyak diagonal ruangnya adalah $6(6 - 3) = 6(3) = 18$, artinya prisma segi-enam memiliki 18 diagonal ruang. Untuk perhitungan panjang diagonal ruangnya dengan menggunakan dalil Pythagoras.

Perhatikan gambar 3.18, jika diketahui $AB = 6 \text{ cm}$, dan $BG = 8 \text{ cm}$, berapakah panjang diagonal ruang AH ?

Penyelesaian :

- Mencari panjang AC, dimana AC merupakan panjang diagonal segi-5 (d) yang bisa dihitung dengan cara :

$$d = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} a = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} 6 = 3 + 3\sqrt{5} = 3 + 6,7 = 9,7 \text{ cm}$$

- Selanjutnya mencari panjang diagonal ruang AH dengan menggunakan teorema Pythagoras, yaitu :

$$AH = \sqrt{AC^2 + HC^2} = \sqrt{9,7^2 + 8^2} = \sqrt{94,09 + 64} = \sqrt{158,09} = 12,57 \text{ cm}$$

Jadi, panjang diagonal ruang AH pada prisma tersebut adalah 12,57 cm.

6) Bidang diagonal

Untuk menghitung luas bidang diagonal prisma, hampir sama dengan balok atau kubus, $= 2s \times t$. Untuk lebih jelas, perhatikan gambar 3.17, luas bidang diagonal BIKF pada prisma tersebut adalah ...

Penyelesaian :

- Cari panjang diagonal BI, dengan cara :

$$BI = \sqrt{BC^2 + CI^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ cm}$$

- Jika prisma berbentuk segi-6 beraturan, maka sudut pada setiap pertemuan sisinya adalah $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ Jadi, apabila ΔIJK merupakan segitiga sama sisi dengan panjang sisi 6 cm, maka panjang IK = 6 cm.
- Luas bidang diagonal BIKF dapat dicari dengan menggunakan rumus luas persegi panjang, yakni:

$$L = p \times l = BI \times IK = 10 \times 6 = 60 \text{ cm}^2.$$

c. Luas Permukaan prisma

Untuk mendapatkan nilai luas permukaan suatu prisma maka anda harus menjumlahkan luas dari kedua alasnya (atas dan bawah) dan jumlah luas pada bidang tegaknya, atau bisa ditulis dengan :

$$L_{\text{permukaan prisma}} = \text{luas alas prisma} + (\text{keliling alas prisma} \times \text{tinggi prisma})$$

Untuk lebih jelas, perhatikan gambar 3.16. besar luas permukaan pada prisma tersebut adalah ...

Penyelesaian

- Alas prisma berbentuk segi-6, maka untuk mencari luasnya dengan cara :

$$L_{\text{segi-6}} = \frac{(3\sqrt{3} \cdot s^2)}{2} = \frac{(3\sqrt{3} \cdot 6^2)}{2} = \frac{(3\sqrt{3} \cdot 36)}{2} = 54\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

- Alas prisma berbentuk segi-6, maka untuk mencari kelilingnya dengan cara :

$$K_{\text{segi-6}} = 6 \cdot s = 6 \cdot 6 = 36 \text{ cm}$$

- Jadi, $L_{\text{permukaan prisma}} = 54\sqrt{3} + (36 \cdot 8) = 288 + 54\sqrt{3} \text{ cm}^2$

d. Volume Prisma

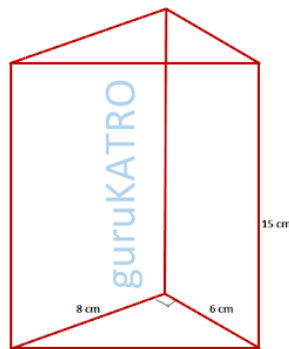
1) Volume prisma tegak segi tiga siku-siku

Rumus volume prisma segi-3 siku-siku adalah :

$$= \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{alas} \text{ tinggi segi tiga}\right) \times \text{tinggi prisma}$$

Untuk lebih jelasnya, hitunglah volume prisma berikut :



Berdasarkan gambar prisma segi tiga siku-siku di samping, diketahui bahwa:

$$\text{Alas segi tiga} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{tinggi segi tiga} = 8 \text{ cm}$$

$$\text{tinggi prisma} = 15 \text{ cm}$$

Maka, volume prisma adalah

$$= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right) \times 15 = 24 \times 15 = 360 \text{ cm}^3$$

Gambar 3.19 Prisma segi tiga siku-siku

2) Volume prisma tegak segi tiga sama kaki

Rumus volume prisma segi-3 sama kaki adalah :

$$= \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \text{sisi segi tiga} \times \text{tinggi segi tiga}\right) \times \text{tinggi prisma}$$

Untuk lebih jelasnya, hitunglah volume prisma berikut :



Berdasarkan gambar prisma tegak segi tiga sama sisi di samping, diketahui bahwa :

$$\text{Sisi segi tiga} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi segi tiga} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{tinggi prisma} = 20 \text{ cm}$$

Maka volume prisma adalah :

$$\left(\frac{1}{2} \times 10 \times 12\right) \times 20 = 60 \times 20 = 1200 \text{ cm}^3$$

Gambar 3.20 Prisma segi tiga sama kaki

3) Volume prisma segi tiga sembarang

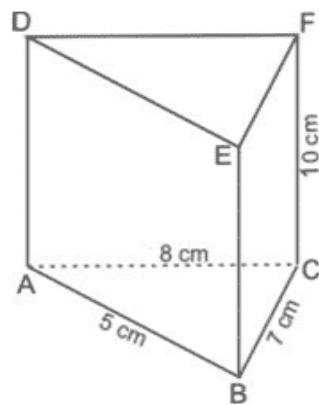
Rumus volume prisma segi-3 sembarang adalah :

$$= \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

Jika alas prisma merupakan segi tiga sembarang ABC, maka volume prisma :

$$= (s\sqrt{s(s-AB)(s-BC)(s-AC)}) \cdot \text{tinggi prisma}$$

Untuk lebih jelasnya, hitunglah volume prisma berikut :



Sumber :

<https://www.dosenpendidikan.co.id/>
Gambar 3.21 Prisma tegak segi tiga

Berdasarkan gambar prisma tegak segi tiga sembarang di samping, diketahui :

$AB = 5 \text{ cm}$, $BC = 7 \text{ cm}$, $AC = 8 \text{ cm}$,

Tinggi prisma = 10 cm

Maka untuk mencari volume prisma, terlebih dahulu harus mencari nilai s pada segi tiga dengan cara :

$$s = \frac{AB+BC+AC}{2} = \frac{5+7+8}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

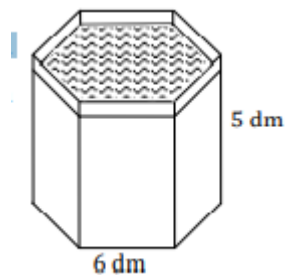
maka, volume prisma bisa dicari dengan cara :

$$\begin{aligned} &= (\sqrt{10(10-5)(10-7)(10-8)}) \cdot 10 \\ &= (\sqrt{10(5)(3)(2)}) \cdot 10 \\ &= \sqrt{300} \cdot 10 \\ &= 100\sqrt{3} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

4) Volume Prisma Segi-n

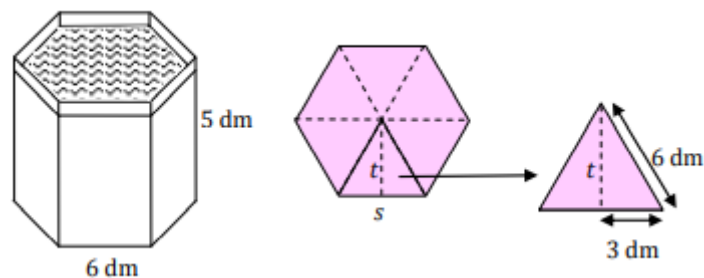
Volume prisma segi- $n = \text{luas alas} \times \text{tinggi prisma}$

Untuk lebih jelasnya, hitunglah volume prisma berikut :



Sebuah bak mandi berbentuk prisma segi-6 seperti pada gambar. Hitunglah kebutuhan air yang diperlukan agar bak mandi tersebut dapat penuh !

Solusi :

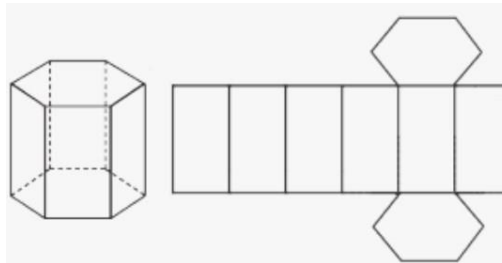


- Karena alas prisma terdiri dari enam buah segitiga sama sisi, maka:
- $\text{tinggi segi tiga} = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{36 - 9} = \sqrt{27}$

- $luas\ alas = 6 \times luas\ segi\ tiga = 6 \times \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{27} = 18\sqrt{27}$
- $volume\ prisma = luas\ alas \times tinggi\ prisma$
 $= 18\sqrt{27} \times 5 = 90\sqrt{27}dm^3$
- Jadi banyak air yang untuk memenuhi bak mandi tersebut = $467,6\ dm^3$ atau 467,6 liter

e. Jaring-jaring prisma

Yang dimaksud jaring-jaring suatu prisma yaitu rangkaian dua poligon sebagai alas dan atap, dan n buah persegi panjang sedemikian rupa yang apabila dilipat menurut garis persekutuanannya akan membentuk bangun ruang prisma.



Sumber : <https://www.dosenpendidikan.co.id/>
Gambar 3.21 Jaring-jaring prisma segi-6

4. Konsep Limas

a. Pengertian Limas

Limas merupakan sebuah bangun yang tersusun atas satu segi- n sebagai alas dan sejumlah n segi tiga sebagai bidang berimpit dan membentuk sebuah titik puncak. Ada beberapa macam limas tergantung bentuk alasnya, yaitu limas beraturan, limas siku-siku, limas tegak dan limas tidak beraturan (sebarang

b. Unsur dan Sifat Limas

1) Titik sudut limas

Untuk menentukan jumlah titik sudut pada limas segi- n ada dengan menghitung $n + 1$. Misalkan limas segi tiga, maka memiliki titik sudut sebanyak $3 + 1 = 4$.

2) Rusuk

Untuk menentukan jumlah rusuk suatu limas segi- n dengan menghitung $2n$. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah rusuknya tergantung seginya. Misalkan,

limas segi empat, maka jumlah rusuknya adalah $2(4) = 8$ buah rusuk.

3) Sisi atau bidang

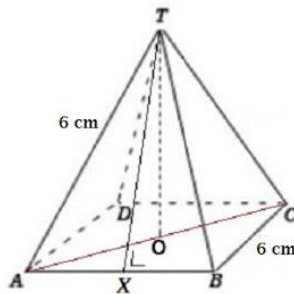
Limas memiliki 2 macam bidang, yaitu bidang alas dan bidang tegak. Bidang tegaknya kongruen berupa segitiga. Untuk menghitung jumlah bidang atau sisi pada limas segi- n dengan menggunakan $n + 1$. Misalkan limas segi empat, maka banyak bidangnya adalah $4 + 1 = 5$ buah bidang atau sisi.

4) Diagonal bidang/sisi limas

Diagonal bidang/sisi pada limas hanya terdapat pada bagian alas nya saja. Jika alas limas tersebut bersegi beraturan- $n > 3$ pada alasnya. Itu artinya limas segi tiga tidak memiliki diagonal bidang.

Jumlah diagonal bidang/sisi pada limas segi $n = \frac{n(n-3)}{2}$. Misalkan, limas segi empat memiliki diagonal sisi atau bidang sebanyak $\frac{4(4-3)}{2} = \frac{4}{2} = 2$ buah. Banyak diagonal bidang pada limas segi- n adalah $\frac{6(6-3)}{2} = \frac{6(6-3)}{2} = \frac{18}{2} = 9$ buah. Untuk menghitung panjang diagonal bidangnya menggunakan dalil pythagoras dengan menyesuaikan bentuk alasnya.

Perhatikan contoh soal berikut !



Sumber : <https://mafia.mafiaol.com/>

Gambar 3.21 Limas segi empat beraturan

Berapakah panjang diagonal bidang AC pada gambar tersebut ?

Solusi :

Karena alas limas berbentuk persegi dengan $s = 6$ cm, maka panjang diagonal bidangnya (d) adalah $s\sqrt{2} = 6 s\sqrt{2}$ cm.

5) Diagonal ruang limas

Semua jenis limas tidak memiliki diagonal ruang.

6) Bidang diagonal

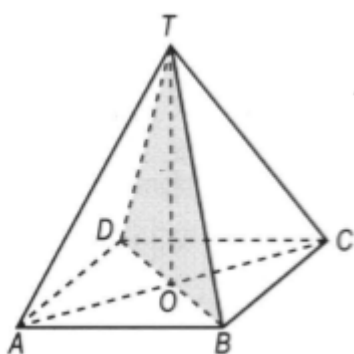
Jumlah bidang diagonal pada limas, tergantung dengan segi- n pada alas.

Jumlah bidang diagonal limas segi- n adalah $\frac{n(n-3)}{2}$ buah, dengan $n > 3$.

Artinya, limas segi tiga tidak memiliki bidang diagonal.

Untuk menghitung luas bidang diagonal limas tergantung pada bentuk alas dan digunakan dalil pythagoras.

Perhatikan contoh soal berikut!



Jika diketahui :

$$AB = 5 \text{ cm}, AD = 5 \text{ cm}, OT = 7 \text{ cm}$$

maka luas bidang diagonal DBT adalah...

$$- DB = \text{diagonal bidang} = 5\sqrt{2}$$

$$- L.DBT = \frac{1}{2} \times DB \times OT$$

$$= \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} \times 7$$

$$= 24,78 \text{ cm}^2$$

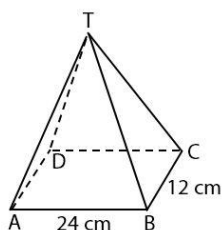
Jadi, luas bidang diagonal BDT adalah $24,78 \text{ cm}^2$.

c. Luas Permukaan

Luas permukaan limas dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$L_{\text{permukaan limas}} = \text{Lalas limas} + \sum L_{\text{segitiga pada sisi tegak}}$$

Perhatikan gambar berikut !



Berdasarkan gambar 3.21 hitunglah luas permukaannya jika diketahui tinggi prisma 9 cm !

Solusi :

$$- \text{Luas alas} = 24 \times 12 = 288 \text{ cm}^2$$

$$- t_{\Delta TBC} = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{144 + 81} = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

$$- t_{\Delta TAB} = \sqrt{6^2 + 9^2} = \sqrt{36 + 81} = \sqrt{117} = 3\sqrt{13} \text{ cm}$$

$$L_{\text{permukaan limas}} = 288 + 2(1/2 \cdot 24 \cdot 3\sqrt{13}) + 2(1/2 \cdot 12 \cdot 15)$$

$$= 288 + 72\sqrt{13} + 180 = (468 + 72\sqrt{13}) \text{ cm}^2$$

Sumber : <https://idschool.net/>

Gambar 3.20 Limas segi tiga siku-siku

d. Volume Limas

Volume suatu limas dapat ditentukan dengan rumus :

$$v = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi limas}$$

Artinya, volume limas tergantung pada alas lima situ sendiri.

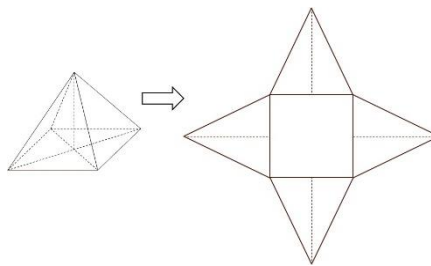
Berdasarkan gambar 3.21, carilah volume limasnya!

Solusi :

$$v = \frac{1}{3} (p \times l) \times \text{tinggi limas} = \frac{1}{3} \times 288 \times 9 = 864 \text{ cm}^3$$

e. Jaring-jaring limas

Yang dimaksud dengan jaring-jaring limas yaitu rangkaian n buah segi tiga dan 1 buah segi n yang disusun sedemikian rupa sehingga apabila rangkaian ini dilipat menurut garis persekutuan dapat membentuk bangun ruang limas segi- n .



Sumber : <https://www.madematika.net/>

Gambar 3.21 Jaring-jaring limas segi empat

5. Kaidah Euler

Kaidah *Euler* merupakan hubungan yang terjalin antara banyaknya bidang, titik, sudut, dan rusuk pada suatu bangun ruang.

Tabel 3.1 Kaidah Euler

NO	NAMA BANGUN RUANG	BANYAKNYA			JUMLAH SISI + TITIKSUDUT	HUBUNGAN JUMLAH SISI, TITIKSUDUT & BANYAK RUSUK
		SISI	TITIKSUDUT	RUSUK		
1.	KUBUS	6	8	12	$6 + 8 = 14$	$14 = 12 + 2$
2.	BALOK	6	8	12	$6 + 8 = 14$	$14 = 12 + 2$
3.	PRISMA SEGITIGA	5	6	9	$5 + 6 = 11$	$11 = 9 + 2$
4.	PRISMA SEGILIMA	7	10	15	$7 + 10 = 17$	$17 = 15 + 2$
5.	LIMAS SEGIEMPAT	5	5	8	$5 + 5 = 10$	$10 = 8 + 2$
6.	LIMAS SEGIENAM	7	7	12	$7 + 7 = 14$	$14 = 12 + 2$
7.	KERUCUT	2	0	1	$2 + 0 = 2$	$2 \neq 1 + 2$
8.	TABUNG	3	0	2	$3 + 0 = 3$	$3 \neq 2 + 2$
9.	BOLA	1	0	0	$1 + 0 = 1$	$1 \neq 0 + 2$

6. Bangun Ruang Sisi datar Dalam Keseharian

a. Kubus Dalam Keseharian

Disadari atau tidak, dalam keseharian kita sering menjumpai benda dengan bentuk menyerupai kubus. Mulai dari kamar kos-kosan yang berukuran kubus, pengharum ruangan kemasan, atau bahkan alat *make-up*.



Sumber : <https://www.google.com/>

Gambar 3.21 Kubus dalam keseharian

Contoh persoalan kubus dalam kehidupan :

Shabir memiliki bak mandi berbahan plastic berbentuk kubus dengan daya tampung 216 liter. Suatu hari bak mandi Shabir rusak dan ia bermaksud mengganti bak mandinya dengan membuatnya dari batu bata. Saat tiba di toko bangunan, ia baru teringat bahwa ia belum sempat mengukur bak mandinya tersebut. Berdasarkan data di atas. Berapakah batu bata yang harus di beli oleh Shabir jika luas batas yang akan dibeli olehnya 2 dm^2 ?

Solusi :

Diketahui : $V = 216$ liter

Ditanya : $s = ?$

Jawab : $v = s \times s \times s$

$$216 = s^3$$

$$s = 6 \text{ dm}^3$$

Catatan : $216 \text{ liter} = 216 \text{ dm}^3$.

Luas permukaan bak mandi yang akan dibuat oleh shabir adalah kubus tanpa alas dan atap :

$$L = 4 \times s \times s = 4 \times 6 \times 6 = 144 \text{ dm}^3$$

Jadi, banyaknya bata yang harus dibeli oleh Shabir adalah $= 144 : 2 = 72 \text{ buah}$

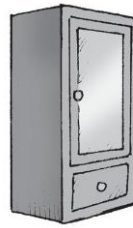
b. Balok Dalam Keseharian

Dalam keseharian, banyak benda atau barang yang bisa anda dijumpai dalam bentuk balok. Mulai dari akuarium ikan, kotak TV , kasur, batu bata, printer, kotak

sabun, kotak jangka, kotak,stepler, kotak makan siang, kotak P3K, kotak mesin cuci, kotak sabun *detergen*, otak isi stapler(staples) dan masih banyak lagi yang lainnya.



Kotak tisu



Lemari



Radio

Sumber : <https://www.google.vom/>
Gambar 3.22 Balok dalam keseharian

Contoh persoalan balok dalam keseharian :

Alingga mempunyai kolam berbentuk balok dengan ukuran $p = 20 \text{ m}$, $l = 14 \text{ m}$, $t = 2 \text{ m}$. Jika ketinggian air $\frac{4}{5}$ dari tinggi kolam, berapa volume air di kolam tersebut ?

Solusi :

Diketahui : tinggi air = $\frac{4}{5} \times 2 = 1,6 \text{ m}$, $p = 20 \text{ m}$, $l = 14 \text{ m}$

Ditanya : volume air di kolam?

Jawab : $V = 20 \times 14 \times 1,6 = 448 \text{ m}^3$

Jadi, volume air di kolam adalah 448 m^3 .

c. Prisma Dalam Keseharian

Jika kita peka terjadap sekeliling kita, maka kita akan menjumpai banyak benda di sekitaran kita yang menyerupai limas. Mulai dari kotak kemasan yang umumnya berbentuk kotak saja, kini mulai banyak kemasan makanan yang berbentuk prisma.



tenda

Tempat pensil

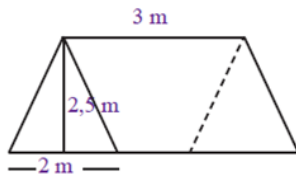
Jepitan kertas

Kemasan coklat

Sumber : <https://www.google.vom/>
Gambar 3.23 Prisma dalam kehidupan sehari-hari

Contoh persoalan prisma dalam keseharian :

Perhatikan gambar berikut !



Shabir ingin membangun sebuah tenda di teras rumah dengan ukuran seperti yang tertulis pada gambar di samping. Jika Shabir ingin memasukkan seluruh mainannya ke dalam tenda, berapakah daya tampung volume tersebut?

Solusi:

Karena alas tenda berbentuk segi tiga, maka :

$$\text{luas alas} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2,5 = 2,5 \text{ m}^2$$

Daya tampung atau volume tenda Shabir yaitu:

$$v = \text{luas alas} \times \text{tinggi} = 2,5 \times 3 = 7,5 \text{ m}^3$$

d. Limas Dalam Keseharian

Piramida mesir merupakan salah satu contoh bangunan berbentuk limas yang begitu terkenal, selain piramida masih banyak benda lain di sekitar kita yang memiliki bentuk menyerupai limas, , misalnya atap rumah atau bungkus nasi uduk,



Bungkus nasi uduk

Piramida Mesir

Atap museum 10 november surabaya

Museum purna bhakti

Sumber : <https://www.google.com/>

Gambar 3.24 Limas dalam keseharian

Contoh persoalan limas dalam keseharian :

Olsen ingin membuat miniatur sebuah limas. Apabila luas salah satu segitiga pada limas sebesar 135 cm^2 dengan tinggi segitiga adalah 15 cm . Berapakah luas permukaan miniatur piramida yang dibuat oleh Olsen ?

Solusi:

Diketahui : $L\Delta = 135 \text{ cm}^2$, $t = 15 \text{ cm}$.

Ditanya : L_p limas :

Jawab :

$$- L\Delta = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$135 = \frac{1}{2} \times a \times 15$$

$$a = 2 \times \frac{135}{15} = 18 \text{ cm}$$

$$- L \text{ segiempat} = s^2 = 18^2 = 324 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{luas permukaan} &= L \text{ segi empat} + 4 \times \text{luas segi tiga} \\ &= 324 + 4(135) = 324 + 540 = 864 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan miniatur limas tersebut adalah 864 cm^2

e. Bangun Ruang Sisi Datar Dalam Islam



Sumber : <https://aqsainstitute.org/>

Gambar 3.25 Ka'bah

Baitullah (Ka'bah) merupakan arsitektur suci Islam berbentuk kubus dengan ukuran tinggi kurang lebih 11 meter merupakan sebuah monumen sakral umat muslim yang kini menjadi arah kiblat bagi umat muslim di seluruh dunia. Arah kiblat sendiri diperuntukkan oleh umat muslim dalam kegiatan beribadah sehari-hari, mulai dari arah kiblat saat melaksanakan shalat, etika saat memasuki atau menenmpatkan toilet, bahkan sebagai penentu penempatan jenazah saat dimakamkan.

Secara istilah, arah kiblat merupakan arah yang diperoleh dari sudut yang terbentuk dari tempat kita berdiri terhadap ka'bah. Perhitungan arah kiblat pertama kali dilakukan oleh Al-Biruni dengan memanfaatkan perhitungan trigonometri khusus dan menjadi cikal bakal lahirnya geometri segitiga bola yang kini dijadikan sebagai acuan untuk menentukan arah kiblat oleh umat muslim di penjuru dunia.

Bedasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwasanya bangun ruang sisi datar mempunyai manfaat yang begitu erat dalam keseharian kita, baik dalam hubungan *hablumminannas*, yakni kehidupan sosial kita dengan sesama manusia

maupun hubungan *habluminallah*, yakni kehidupan spiritual kita dengan sang pencipta. Semoga setelah mempelajari bab ini, kita dapat memperoleh ilmu, pengetahuan, pemikiran, inspirasi, ataupun semangat yang dapat memberikan kebemfaatan bagi sekitar kita.

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab konsep bangun ruang sisi datar pada MI/SD :

1. Kubus diartikan sebagai sebuah bangun yang tersusun atas enam bidang/sisi datar dengan ukuran yang sama.
2. Unsur dan sifat kubus, terdiri atas :
 - a. Kubus memiliki empat buah bidang berbentuk persegi dengan ukuran yang sama.
 - b. Jumlah rusuknya 12 buah.
 - c. Jumlah titik sudut 8 titik.
 - d. Jumlah bidang diagonalnya sebanyak 12 buah.
 - e. Jumlah diagonal bidang sebanyak 4 buah
3. Balok merupakan sebuah bangun yang tersusun atas tiga pasang bidang/sisi berbentuk persegi panjang yang saling berhadapan juga kongruen.
4. Unsur dan sifat dari balok, meliputi :
 - a. Tersusun atas 6 bidang, dengan rusuk sebanyak 12 buah dan titik sudut berjumlah 8.
 - b. Bidang pada balok umumnya berbentuk persegi panjang.
 - c. Memiliki panjang rusuk yang sama besar dan sejajar.
 - d. Diagonal bidang/sisi yang saling berhadapan memiliki ukuran yang sama.
 - e. Diagonal ruangnya memiliki ukuran yang sama.
 - f. Bidang diagonalnya berbentuk bangun datar persegi panjang.
5. Prisma merupakan sebuah bangun yang tersusun atas sedikitnya tiga buah persegi

panjang yang berdiri tegak dan dua buah poligon yang berfungsi sebagai alas dan atap bidang sekaligus penentu jumlah bidang tegak persegi panjang.

6. Unsur dan sifat dari prisma :
 - a. Alas dan tutupnya sebangun.
 - b. Bidang tegaknya berbentuk persegi panjang.
 - c. Terdiri atas rusuk regak dan tak tegak.
 - d. Ukuran diagonal bidangnya sama besar.
7. Limas merupakan sebuah bangun ruang yang tersusun atas satu segi- n sebagai alas dan sejumlah n segi tiga sebagai bidang berimpit dan membentuk sebuah titik puncak.
8. Unsur dan sifat limas :
 - a. Jumlah bidangnya sebanyak 1 buah alas berbentuk segin- n , dan n buah bidang segi tiga
 - b. Terdiri atas n buah alas segi- n , dan $2n$ rusuk pada segi tiga nya
 - c. Jumlah titik sudutnya sebanyak $n+1$, dimana n adalah jenis pilgon pada alasnya
 - d. Bidang/sisi tegaknya berbentuk segitiga.

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Tugas Individu

Unsur dan Sifat Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan

- Mengidentifikasi unsur dan sifat dari bangun ruang sisi datar
- Menghitung panjang diagonal bidang dan diagonal ruang bangun ruang sisi datar

Alat dan Bahan

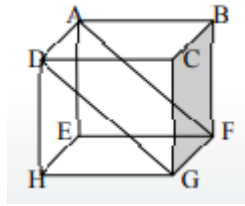
- Materi
- Kertas plano
- Spidol

Petunjuk

- Bacalah dan cermati uraian materi
- Tulislah hasil diskusi pada kertas plano
- Setelah selesai berdiskusi, bersiap-siaplah untuk presentasi

Pertanyaan diskusi

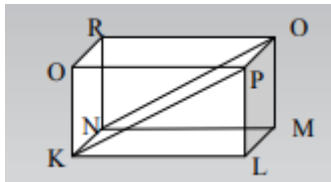
1.



Dengan melihat bangun di atas, jawablah pertanyaan berikut :

- Bangun di atas disebut?
- Rusuk bangun di atas berjumlah ..., yaitu...
- Sisi bangun di atas berjumlah ..., yaitu...
- Sisi bangun di atas berjumlah... yaitu ...
- Sisi bangun di atas berbentuk ...
- Jika diketahui $DH = 2$ cm, berapa Panjang diagonal bidangnya?
- Jika diketahui $DH = 2$ cm, berapa Panjang diagonal ruangnya?
- Jika diketahui $DH = 2$ cm, berapa luas bidang diagonal AFGD?

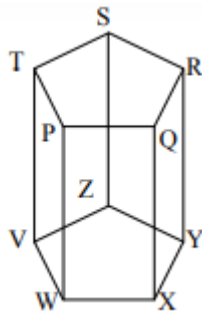
2.



Dengan melihat bangun di atas, jawablah pertanyaan berikut :

- Bangun di atas disebut?
- Rusuk bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Sisi bangun diatas berjumlah ... yaitu ...
- Diagonal bidang bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Diagonal runag bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Sisi-sisinya berbentuk bangun ...
- Apakah semua sisi tegaknya sama? Jelaskan!
- Jika diketahui $KL = 4$ cm dan $LM = 2$ cm berapa luas bidang diagonal KPON?

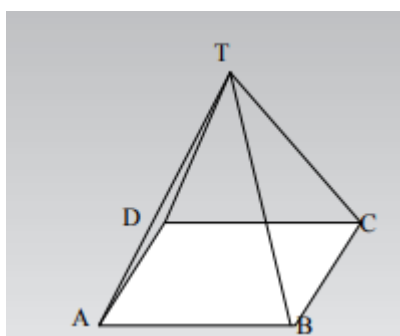
3.



Dengan melihat bangun di atas jika $PQ = QR = RS = ST$, maka jawablah pertanyaan berikut :

- Bangun di atas disebut?
- Rusuk bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Sisi bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Diagonal bidang bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Sisi-sisi tegaknya berbentuk ...
- Apakah semua sisi-sisi tegaknya berbentuk sama? Jelaskan!
- Berupa bangun datar apakah penutup dan alas bangun ruang tersebut?
- Berikan contoh lain bangun ruang yang sisi-sisi tegaknya berbentuk persegi Panjang yang kongruen, minimal 3 macam

4.



Dengan melihat bangun di atas jika $AB = BC = CD = DA$, maka jawablah pertanyaan berikut :

- Bangun di atas disebut?
- Rusuk bangun di atas berjumlah... yaitu ...
- Sisi bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Diagonal bidang bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Diagonal ruang bangun di atas berjumlah ... yaitu ...
- Sisi-sisi tegaknya berbentuk ...
- Apakah semua sisi-sisi tegaknya berbentuk sama?jelaskan!
- Berupa bangun datar apakah alas bidang datar tersebut?

2. Tugas Kelompok

Menggambar Jaring-Jaring Bangun Ruang Sisi Datar

Tujuan

- Merancang jaring-jaring bangun ruang sisi datar dengan berbagai model

Alat dan bahan

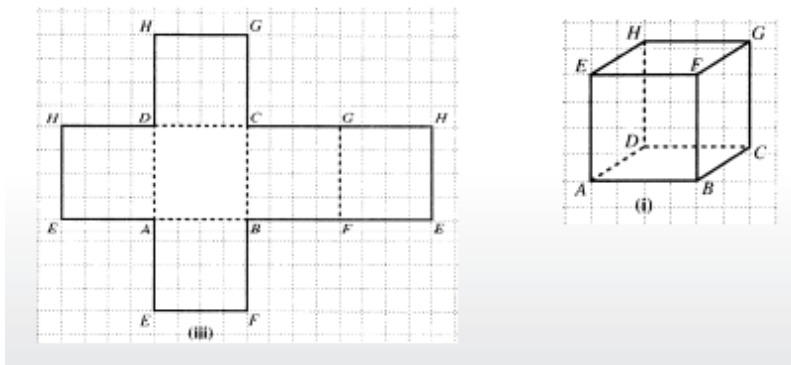
- Kertas berpetak

- Gunting
- Potongan-potongan kertas yang berupa jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang bisa dilepas

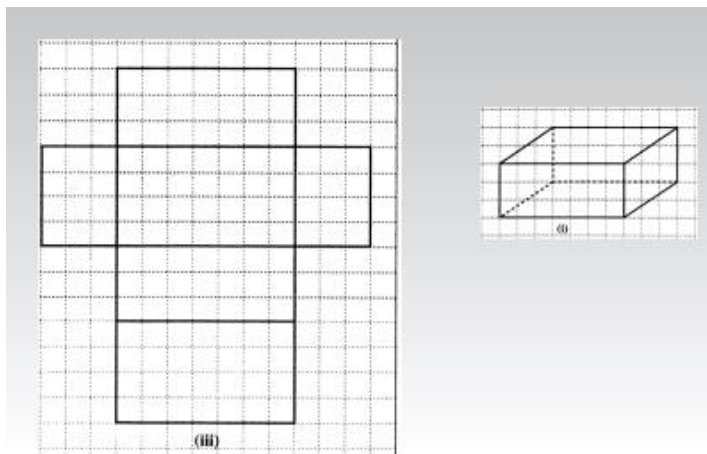
Pertanyaan diskusi

Potonglah jaring-jaring bangun ruang berikut pada kertas berpetak sebagai alat bantu dan buatlah jaring-jaring model lain sebanyak model yang bisa anda buat !

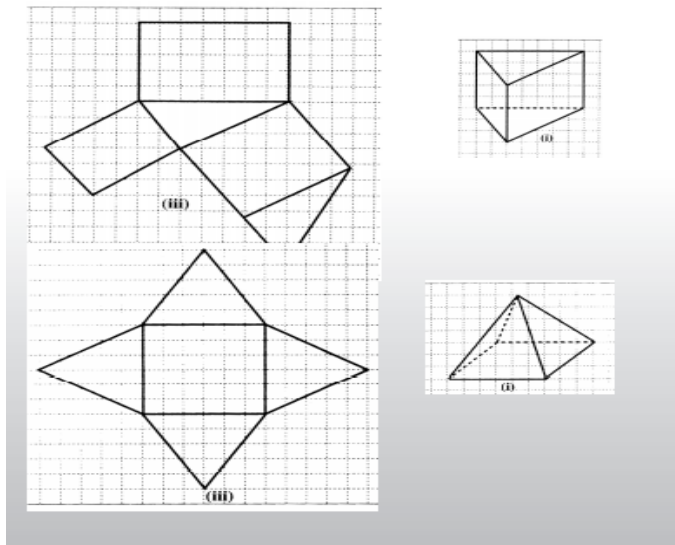
a. Kubus



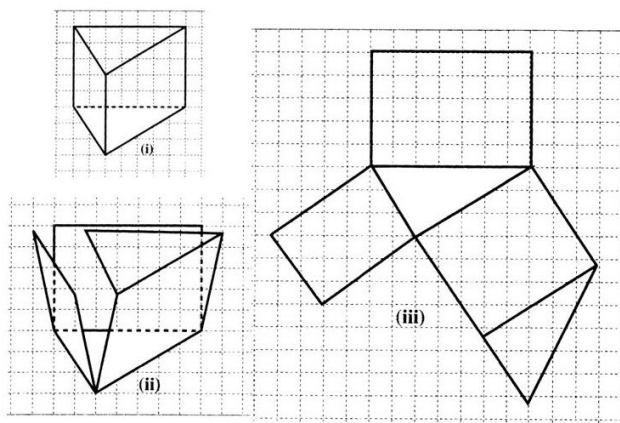
b. Balok



c. Limas



d. Prisma



E. Daftar Rujukan

- Agus Suharjana. 2008. *Pengenalan Bangun Ruang Dan Sifat-Sifatnya Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Karyatmo, Rusto Wibowo, and Rumiwati. 2018. *Pasti Bisa Matematika*. Penerbit Duta.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Romdhoni. 2014. *Buku Sakti Metode Per-Bab Matematika*. Jakarta: Kunci Aksara.
- Sudewi, Rita Irviani, and Trisnawati. 2017. "Sistem Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan* 1(9):1–7.
- Suharjana, Agus, Markaban, and Hanan WS. 2009. *Geometri Datar Dan Ruang Di SD*. Sleman: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Wahyudin. 2012. *Matematika Bangun Ruang*. Bandung: Epsilon Grup.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Izzuddin, Ahmad. 2010. "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya." (*Annual International Conference on Islamic Studies*) *AISIS XII* (3):759–811.
- Raharto, Moedji, and Dede Jaenal Arifin. 2011. "Telaah Penentuan Arah Kiblat Dengan Perhitungan Trigonometri Bola Dan Bayang-Bayang Gnomon Oleh Matahari." *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* 11(1):23–29.

BAB IV

BANGUN RUANG SISI LENGKUNG PADA MI/SD

A. Pendahuluan

Secara umum, bab ini membahas mengenai konsep bangun ruang sisi lengkung pada pembelajaran MI/SD serta integrasinya dalam islam. Adapun konsep bangun ruang bidang lengkung yang dimaksud dalam bab ini meliputi unsur dan sifat suatu bangun ruang sisi lengkung beserta jaring-jaringnya dan kaitannya dengan nilai π , beserta rumus untuk mencari luas dan volumenya yang dilengkapi dengan contoh soalnya. Bab ini, erat kaitannya dengan konsep bangun lengkung. Untuk itu, agar lebih mudah bagi anda memahami isi dari bab ini, maka penting bagi anda untuk menguasai terlebih dahulu konsep dari bangun lengkung itu sendiri.

Manfaat mempelajari bab ini adalah membekali anda terhadap konsep dasar bangun ruang sisi lengkung mulai dari perhitungan luas permukaan dan volumenya, cara membangun sebuah bangun ruang sisi lengkung berdasarkan jaring-jaringnya sehingga membantu anda mengkaitkannya dengan pembelajaran geometri di MI/SD.

Adapun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menyimpulkan konsep bangun ruang sisi lengkung.
3. Mengidentifikasi jaring-jaring bangun ruang sisi lengkung.

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

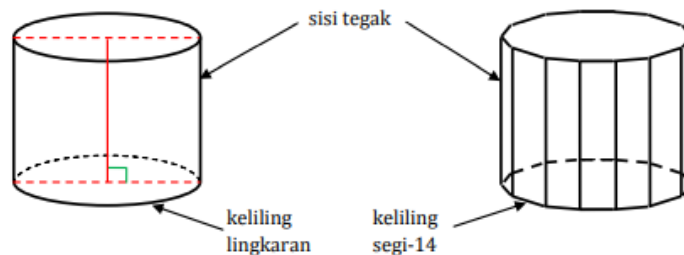
1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Konsep Tabung

a. Pengertian Tabung

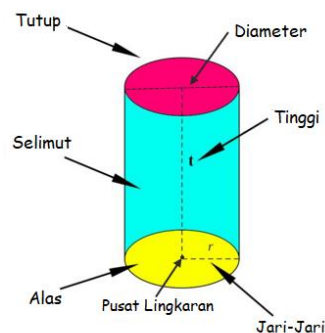
Tabung merupakan sebuah bangun dengan alas dan atapnya berupa lingkaran yang sehadap dan kongruen. Tabung dikenal juga dengan nama silinder.



Sumber : Pujiati , 2009

Gambar 4.1 Hubungan sisi tegak dan alas tabung dengan sisi tegak dan keliling prisma segi-14

b. Unsur dan Sifat Tabung



Sumber : <https://www.geogebra.org/>

Gambar 4.2 Unsur tabung

1) Titik sudut

Tabung tidak mempunyai titik sudut.

2) Jari-jari dan diameter tabung

Jari-jari atau *radius* atau yang biasa dilambangkan dengan r , merupakan jarak yang menghubungkan antara pusat lingkaran dan titik lingkaran. Sedangkan diameter merupakan jarak dua titik sebuah lingkaran yang menjadikan lingkaran terbagi dua sama besar dan biasanya dinotasikan dengan d .

Diameter dan jari-jari tabung terletak pada alas atau pun atap dari tabung.

3) Rusuk

Tabung memiliki 2 rusuk berbentuk lingkaran dan terletak pada alas dan atap.

4) Tinggi

Tinggi tabung biasa dinotasikan dengan t , merupakan garis yang menghubungkan antara lingkaran atas dengan lingkaran atap, atau sumbu simetri putar tabung.

5) Sisi atau bidang

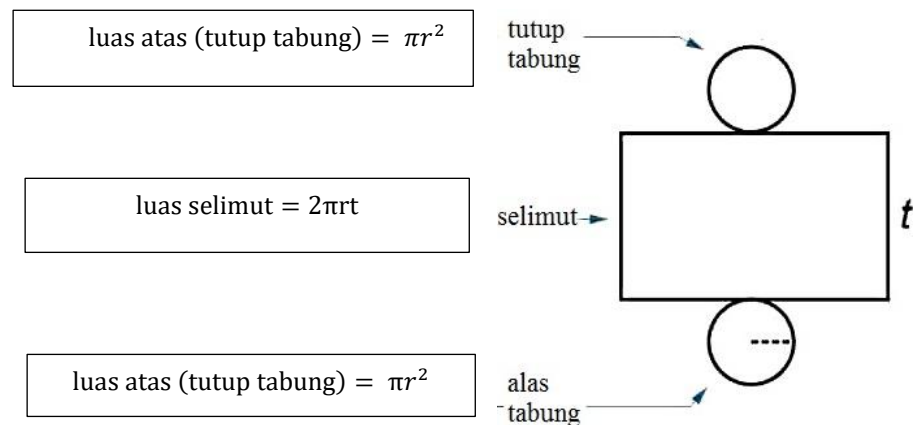
Tabung memiliki 1 bidang alas, 1 bidang atap dan 1 bidang selimut.

6) Diagonal sisi/bidang, diagonal ruang dan bidang diagonal

Karena tabung memiliki bidang/sisi yang melengkung, sementara alas yang berbentuk lingkaran, maka tabung tidak memiliki bidang diagonal, diagonal ruang maupun sisi.

c. Luas permukaan

Persamaan rumus luas permukaan tabung ialah :



1) Luas permukaan tabung total

Luas permukaan tabung = $L_{\text{alas}} + L_{\text{atas}}(\text{tutup}) + L_{\text{selimut}}$

$$L_p = \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t = 2(\pi r^2) + 2\pi r t = 2\pi r^2 + 2\pi r t \\ = 2\pi r(r + t)$$

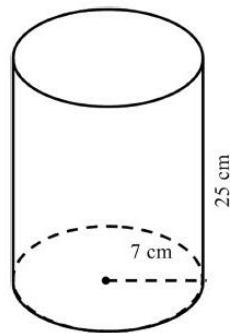
Keterangan :

r : jari – jari tabung

t : tinggi tabung

π : 3,14 atau $\frac{22}{7}$

Perhatikan gambar berikut !



Berapakah luas permukaan total pada tabung di samping ?

Solusi :

Diketahui : $r = 7 \text{ cm}$, $t = 25 \text{ cm}$

Ditanya : $L_p = ?$

Jawab :

$$L_p = 2\pi r(r + t)$$

$$= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 7(7 + 25) = 44(32) = 1408 \text{ cm}^2$$

Sumber :

<https://kabarpandeglang.com/>

Gambar 4.3 Tabung

2) Luas permukaan tabung tanpa alas/tutup

Beberapa peristiwa mengharuskan tabung tanpa alas/tutup, seperti gelas, tempat pensil bentuk tabung, lubang sumur, drum air dibiarkan terbuka dan tong sampah. Benda-benda tersebut termasuk tabung tanpa tutup, dimana tabung tersebut memiliki jaring-jaring tabung berupa alas tabung dan selimut tabung saja.

Cara menghitungnya, dengan menjumlahkan luas alas dan luas selimut tabung tersebut.

$$\text{Luas tabung tanpa alas/tutup} = \text{luas alas/tutup} + \text{luas selimut} = \pi r^2 + 2\pi r t$$

Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar 4.3 di atas ! jika tabung tersebut tidak memiliki tutup, berapakah luas permukannya?

Solusi :

$$\begin{aligned} L_{\text{tanpa tutup}} &= \pi r^2 + 2\pi r t = \frac{22}{7} \cdot 7^2 + 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 7 \cdot 25 = 154 + 1100 \\ &= 1254 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

d. Volume

Untuk mendapatkan volume tabung dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V_{\text{tabung}} = \pi r^2 \times t, \text{ atau}$$

$$V_{\text{tabung}} = \frac{1}{4} \pi d^2 \times t, \text{ karena } r = d/2.$$

Keterangan :

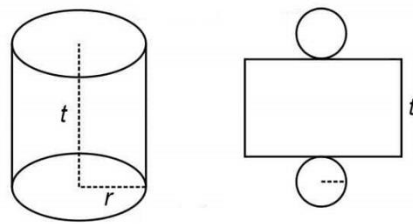
V : volume tabung
 r : jari – jari tabung
 d : diameter tabung
 π : 3,14 atau $\frac{22}{7}$

Dengan demikian, kita bisa menghitung volume tabung pada gambar 4.3 dimana jari-jari = 7 cm, dan tinggi = 25 cm. sehingga volumenya adalah ...

$$V_{\text{tabung}} = \pi r^2 \times t = \frac{22}{7} \cdot 7^2 \cdot 25 = 3850 \text{ cm}^3.$$

e. Jaring-jaring

Yang dimaksud jaring-jaring tabung yaitu suatu susunan 2 buah lingkaran berukuran sama dengan satu buah persegi panjang yang dirangkai sedemikian rupa sehingga apabila rangkaian tersebut dilipat dapat membentuk bangun ruang tabung.



Sumber : <https://trikmtk.com/>

Gambar 4.4 Jaring-jaring tabung

2. Konsep Kerucut

a. Pengertian Kerucut

Kerucut merupakan sebuah bangun ruang tersusun dari sebuah lingkaran sebagai alas yang diselimuti oleh sebuah bidang lengkung.

b. Unsur dan Sifat Kerucut

1) Titik sudut

Mempunyai satu titik sudut yang biasa disebut titik puncak.

2) **Jari-jari dan diameter**

Radius atau jari-jari kerucut biasanya dinotasikan dengan huruf r , terletak pada alasnya yang berbentuk lingkaran.

3) **Rusuk**

Mempunyai sebuah rusuk, yaitu lingkaran alas

4) **Tinggi**

Merupakan jarak antara titik pusat alas terhadap titik puncak kerucut.

5) **Sisi atau bidang**

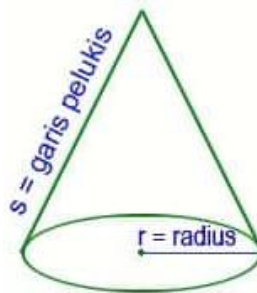
Mempunyai dua buah bidang atau sisi yang terdiri atas satu bidang datar sebagai alas berbentuk lingkaran, dan satu bidang lengkung sebagai selimut.

6) **Diagonal bidang/sisi, diagonal ruang dan bidang diagonal**

Sama halnya dengan tabung, kerucut tidak memiliki bidang diagonal, diagonal ruang maupun sisi.

c. **Luas permukaan**

Perhatikan gambar berikut !



Sumber : <https://rumusrumus.com/>

Gambar 4.5 Kerucut

$$\begin{aligned} L \text{ permukaan kerucut} &= \text{Luas alas} + \text{Luas selimut} \\ &= \pi r^2 + \pi r s = \pi r(r + s) \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan nilai s atau garis pelukis bisa menggunakan dalil Pythagoras:

$$s = \sqrt{r^2 + t^2}$$

Jadi, misalkan sebuah kerucut memiliki jari-jari 6 cm , dan tinggi 8 cm , maka luas permukaan kerucut sebesar ...

Solusi :

Diketahui : $r = 6 \text{ cm}$, $t = 8 \text{ cm}$

Ditanya : Luas permukaan kerucut = ?

Jawab :

- $s = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$
- $L_p = 3,14 \cdot 6(6 + 10) = 18,84(16) = 301,22 \text{ cm}^2$

Bagaimana jika kerucut tersebut tidak memiliki alas, berapakah luas permukaannya?

Untuk luas permukaan kerucut tanpa alas maka solusinya hanya mencari luas selimutnya saja. Berdasarkan soal sebelumnya, jika diketahui kerucut tersebut tidak memiliki alas maka luas permukannya sebesar

$$L_p = \pi \cdot r \cdot s = 3,14 \cdot 6 \cdot 10 = 188,4 \text{ cm}^2$$

d. Volume

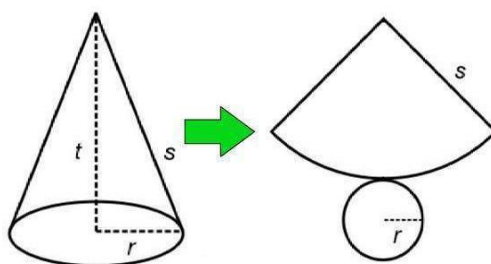
$$\begin{aligned} \text{Volume kerucut} &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi kerucut} \\ &= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \cdot t \end{aligned}$$

Misalkan diketahui kerucut memiliki $r = 6 \text{ cm}$, $s = 10 \text{ cm}$, dan $t = 8 \text{ cm}$. maka volumenya adalah :

$$V = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 6^2 \cdot 8 = 301,44 \text{ cm}^3$$

e. Jaring-jaring

Yang dimaksud jaring-jaring kerucut yaitu rangkaian sebuah bangun datar yang tersusun atas 1 lingkaran dan 1 bidang lengkung sedemikian rupa sehingga apabila dilipat akan membentuk sebuah bangun ruang kerucut.



Sumber : <https://roboguru.ruangguru.com/>

Gambar 4.6 Jaring-jaring kerucut

3. Konsep Bola

a. Pengertian Bola

Bola merupakan suatu bangun yang tersusun atas lingkaran sebanyak tak hingga namun dengan ukuran yang sama.

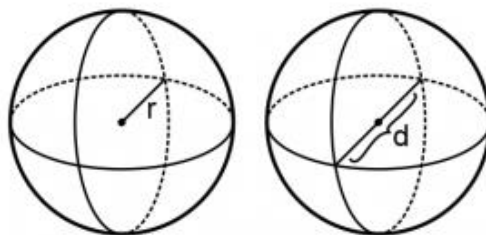
b. Unsur dan Sifat Bola

1) Titik sudut

Bola tidak memiliki titik sudut.

2) Jari-jari dan diameter

radius bola terdapat merupakan setengah dari diameter sebuah bola yang diperoleh berdasarkan jarak dari permukaan bola bagian luar sampai ke permukaan luar lainnya.



Sumber : <https://haloedukasi.com/>

Gambar 4.7 Jari-jari dan diameter bola

7) Rusuk

Bola tidak memiliki rusuk

8) Tinggi

Tinggi bola sama dengan diameter bola itu sendiri.

9) Sisi atau bidang

Bola hanya mempunyai satu bidang atau sisi yang melengkung yang disebut sebagai selimut bola.

10) Diagonal bidang/sisi, diagonal ruang dan bidang diagonal

Sama halnya dengan tabung maupun kerucut, bola tidak memiliki bidang diagonal dan diagonal sisi maupun ruang.

c. Luas permukaan bola

Secara umum luas permukaan bola dapat dituliskan dengan rumus :

$$L_p = 4\pi r^2$$

Jadi, apabila jari-jari suatu bola sebesar 14 cm, maka luas permukaannya adalah :

$$L_p = 4\pi r^2 = 4 \cdot \frac{22}{7} \cdot 14^2 = 2464 \text{ cm}^2$$

1) Luas permukaan setengah bola pejal

Bola pejal adalah bola padat dimana dalam bola berisi penuh air, pasir, atau bahan lainnya. Setengah bola pejal memiliki sebuah bidang berupa lingkaran dan setengah sisi/bidang lengkung dari permukaan bola.

Luas permukaan setengah bola pejal dapat dicari dengan menjumlahkan luas lingkaran dengan luas setengah selimut bola.

$$L_{\text{setengah bola pejal}} = \text{luas lingkaran} + \text{luas setengah sisi bola} = 3\pi r^2$$

Jadi, misalkan diketahui setengah bola pejal berjari-jari 14 cm, maka luas permukaannya adalah ...

$$L_p = 3\pi r^2 = 3 \cdot \frac{22}{7} \cdot 14^2 = 1848 \text{ cm}^2$$

2) Luas permukaan setengah bola berongga

Bola berongga adalah bola yang di dalamnya kosong tidak ada isinya. Contohnya, bola sepak, bola basket, dan bola voli. Bola berongga lebih ringan dibandingkan dengan bola pejal. Biasanya bola berongga mudah melayang jika dilempar ke atas.

Setengah bola berongga berarti hanya memiliki satu sisi yaitu setengah dari luas selimut atau permukaan bola. Contohnya mangkuk.

Luas permukaan setengah bola berongga dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$L_{\text{setengah bola berongga}} = 2\pi r^2$$

Jadi, misalkan diketahui setengah bola berongga berjari-jari 14 cm, maka luas permukaannya adalah ...

$$L_p = 2\pi r^2 = 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 14^2 = 1232 \text{ cm}^2$$

d. Volume

Persamaan volume bola adalah:

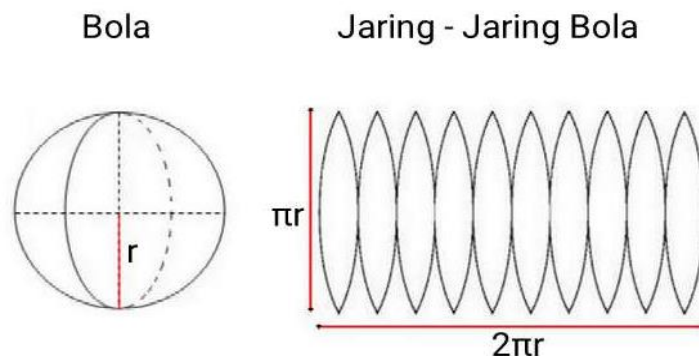
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Jadi, misalkan diketahui suatu bola berjari-jari 14 cm, maka volumenya adalah ...

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot 14^3 = 11498,67 \text{ cm}^3$$

e. Jaring-jaring

Yang dimaksud jaring-jaring bola ialah rangkaian irisan-irisan berbentuk seperti punggung daging buah jeruk yang disusun sedemikian rupa sehingga apabila dilipat-lipat dapat membentuk bangun ruang bola.



Sumber : <https://cilacapklik.com/>

Gambar 4.8 Jaring-jaring bola

4. Nilai π

π (dibaca pi), sering kita jumpai pada perhitungan matematika terutama pada persoalan yang berhubungan dengan lingkaran. Nilai π diperoleh dari keliling lingkaran yang berdiameter 1 satuan atau $\pi = \frac{K}{d}$, atau senilai dengan 3,1415926535897932384626433832795 Titik-titik dibelakang koma menunjukkan bahwa masih terdapat angka dibelakang koma yang tidak berulang.

Nilai $\pi = 3,14$ merupakan pembulatan dua angka dibelakang koma dari pecahan $\frac{22}{7} = 3,1428571428571428571428571428571$. Hal ini menunjukkan bahwa $\pi \neq \frac{22}{7}$. Tetapi jika dibulatkan dua angka dibelakang koma, 3,14 dan nilai π diestimasikan memiliki nilai yang sama.

5. Bangun Ruang Sisi Lengkung dalam Keseharian

a. Tabung Dalam Keseharian

Tanpa kita sadari, kita sering menjumpai benda-benda dalam keseharian kita yang menyerupai bentuk tabung. Contoh benda dalam bentuk tabung seperti ember, gelas, kaleng minuman, pipa, drum minyak, bedug dan sebagainya. Benda-benda tersebut merupakan benda yang menerapkan prinsip bangun ruang tabung.

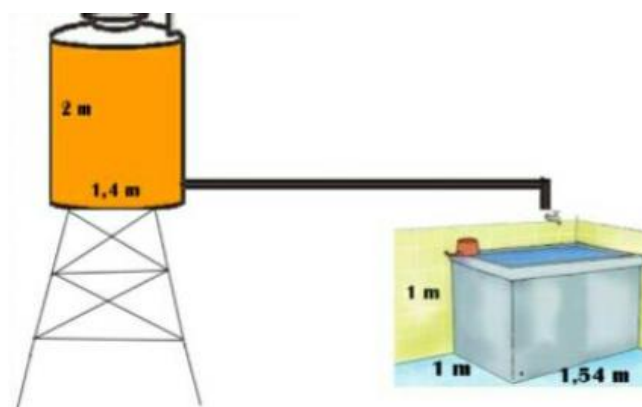


Sumber : nurfasta.com

Gambar 4.9 Tabung dalam kehidupan sehari-hari

Contoh persoalan dalam keseharian

Perhatikan gambar berikut !



Sumber : ruang guru.com

Gambar 4.10 Toren air berbentuk tabung

Diketahui sebuah penampung air seperti pada gambar 4.10. Apabila diketahui diameter dari penampung air tersebut adalah $1,4\text{ m}$, dan tinggi 2 m . Air dari penampung air tersebut dialirkan ke bak mandi menyerupai balok dengan ukuran $1,54\text{ m} \times 1\text{ m} \times 1\text{ m}$. Jika bak mandi tersebut diisi hingga penuh, maka berapakah tinggi sisa air yang ada di dalam penampung air tersebut?

Solusi :

Diketahui :

$$d_{\text{tabung}} = 1,4\text{ m}, t_{\text{tabung}} = 2\text{ m}$$

$$p_{\text{balok}} = 1,54\text{ m}, l_{\text{balok}} = 1\text{ m}, t_{\text{balok}} = 1\text{ m}$$

ditanya : tinggi sisa air di penampung?

Jawab :

- Hitung volume tabung dan volume bak mandi,

$$V_{\text{tabung}} = \pi r^2 t = 3,14 \cdot (0,7)^2 \cdot 2 = 3,0772 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{balok}} = p.l.t = 1,54 \cdot 1 \cdot 1 = 1,54 \text{ m}^3$$

- Hitung selisih volume tabung dengan volume bak mandi

$$= 3,0772 - 1,54 = 1,5372 \text{ m}^3$$

- Mencari tinggi sisa air di dalam tabung,

$$V_{\text{sisa air}} = \pi r^2 t$$

$$1,5372 = 3,14 \cdot (0,7)^2 \cdot t$$

$$1,5372 = 1,5386t$$

$$t = 0,999 \text{ m}$$

Jadi, tinggi sisa air di dalam tabung adalah 0,999 m.

b. Kerucut Dalam Keseharian

Pernahkah anda memperhatikan bentuk dari tumpeng, topi ulang tahun atau bahkan topi petani? Benda-benda tersebut merupakan benda yang menggunakan prinsip bidang ruang kerucut.



Sumber : <https://mafia.mafiaol.com/>

Gambar 4.11 Kerucut dalam kehidupan sehari-hari

Contoh persoalan dalam keseharian

Jika Shabir ingin membuat topi kerucut dari karton yang tingginya 16 cm, diameter alasnya 24 cm, berapa m² luas karton yang dibutuhkan Shabir?

Solusi :

Diketahui :

t = 16 cm, d alas = 24 cm, r alas = 12 cm

ditanya :

Luas permukaan tanpa alas?

Jawab :

- Cari nilai garis pelukis

$$s = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20$$

- Hitung luas permukaan tanpa alas = luas selimut

$$L_s = \pi r s = 3,14 \cdot 12 \cdot 20 = 753,6 \text{ cm}^2$$

Jadi karton yang diperlukan oleh Shabir untuk membuat topi tersebut seluas $753,6 \text{ cm}^2$.

c. Bola Dalam Keseharian

Bola sering ditemukan dalam kegiatan olahraga, seperti sepak bola, basket, voli, *base ball*, *bowling*, tenis dan lain-lain. Tidak hanya itu, bahkan bumi yang kita tempati mempunyai bentuk seperti bola.



Sumber : <https://cilacapklik.com/>

Gambar 4.12 Bola dalam kehidupan sehari-hari

Contoh persoalan dalam keseharian

Shabir baru saja membeli sebuah bola plastic yang sudah diisi oleh udara sampai penuh. Volume udara bola tersebut 38808 cm^3 , lalu berapakah jari-jari bola Shabir ?

Solusi :

Diketahui : $V = 38808 \text{ cm}^3$

Ditanyakan : Jari-jari bola?

Jawab :

$$V_{\text{bola}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$38808 = \frac{4}{3} \frac{22}{7} r^3$$

$$38808 = \frac{88}{21} r^3$$

$$814968 = 88r^3$$

$$r^3 = 9261$$

$$r = 21 \text{ cm}$$

jadi, jari-jari bola Shabir 21 cm.

d. Bangun Ruang Sisi Lengkung Dalam Islam



Gambar 4.13 Kubah masjid Haram Mekah

Salah satu penerapan bangun ruang dengan bidang/sisi lengkung yang paling sering ditemui oleh kita sebagai umat islam yakni pada arsitektur masjid khususnya pada penggunaan atap kubah pada masjid. Dalam Islam, sebenarnya tidak ada aturan khusus mengenai pembangunan masjid selain penentuan arah kiblat shalat. Hal ini berdasarkan sebuah Riwayat hadits yang mengatakan “*Setiap bagian dari bumi Allah adalah masjid, dan telah dijadikan bagi kita bumi ini tempat sujud (masjid) dan dalam keadaan suci bersih.*” (H.R. Muslim). Merujuk pada hadits tersebut, selain arah kiblat, segala bentuk maupun ornamen masjid diserahkan kepada kreatifitas dan perkembangan ilmu dan budaya setempat.

Pada awalnya kubah dijadikan sebagai pembeda posisi mihrab dengan jamaah shalat. Pertama kali, kubah digunakan pada bangunan Hagia Sophia, Turki yang merupakan bangunan gereja yang diubah menjadi bangunan masjid pada saat kekuasaan Turki Utsmani dan kini bangunan tersebut dijadikan sebuah museum.

Penyebaran Islam di Indonesia dilakukan secara damai ini. Hal ini terlihat pada arsitektur masjid di Indonesia banyak mengadaptasi budaya dan tradisi setempat atau malah sebaliknya. Penduduk setempat mengadaptasi budaya baru (dalam hal ini budaya islam arab) dalam pembangunan masjid di tempat mereka. Misalnya masjid menara Kudus, memiliki arsitektur hasil asimilasi budaya. Gerbang dan

menara masjidnya mengadaptasi bentuk dari candi hindu, tepatnya candi Jago di Jawa Timur.

Secara umum, arsitektur pembangunan masjid di Indonesia digolongkan kedalam dua ciri bangunan, yaitu ciri tradisionalitas dan ciri modernitas. Ciri bangunan tradisionalitas, bentuk denahnya menyerupai bujur sangkar dengan dasar atap banyak dipengaruhi oleh Hindu dan Timur Tengah. Sedangkan ciri bangunan modernitas, bentuk dasarnya lebih memperhatikan fungsi kebutuhan dan bentuk atapnya non simbolik.

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab konsep bangun ruang sisi lengkung pada MI/SD:

1. Tabung merupakan sebuah bangun ruang yang alas dan atapnya berbentuk lingkaran yang sehadap dan kongruen.
2. Unsur dan sifat tabung
 - a. Alasnya berbentuk lingkaran
 - b. Tersusun atas tiga bidang, alas, atap dan selimut
 - c. Tidak memiliki titik sudut
 - d. Terdiri atas dua rusuk
3. Kerucut merupakan sebuah bangun ruang tersusun dari sebuah lingkaran sebagai alas yang diselimuti oleh sebuah bidang lengkung.
4. Unsur dan sifat dari kerucut:
 - a. Alasnya berbentuk lingkaran
 - b. Memiliki satu titik puncak
 - c. Memiliki dua sisi
 - d. Memiliki 1 rusuk
 - e. Tidak memiliki sudut
5. Unsur dan sifat dari bola
 - a. Terdiri atas satu buah sisi
 - b. Hanya memiliki sisi lengkung
 - c. Tidak bersudut

d. Tidak ada rusuk



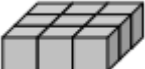



D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Tugas Kelompok

Menemukan Rumus Balok

Petunjuk kegiatan:

Lengkapilah titik-titik pada tabel, kemudian amati hasilnya !

No.	Gambar bangun ruang	Volume (V)	Panjang (p)	Lebar (l)	Tinggi (t)
1		3	3	1	1
2		6	3	2	...
3		9	3
4		18
5	
6	

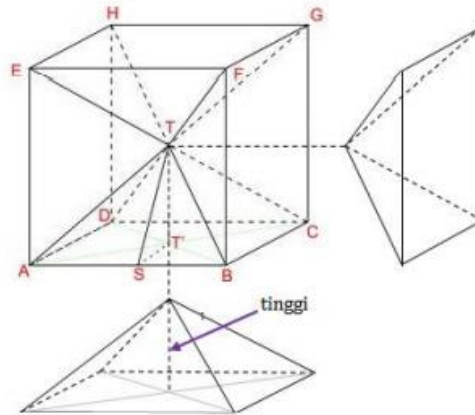
Pertanyaan diskusi :

coba anda jelaskan, adakah keterkaitan antar kolom yang ada?

2. Tugas Individu

Menemukan Volume Limas

Perhatikan gambar berikut!



Soal :

- Jika panjang rusuk pada kubus di atas 9 cm, maka berapakah volume kubus tersebut?
- Berdasarkan gambar di atas, berapa banyak limas yang menyusun kubus?
- Hitunglah volume dari salah satu limas pada gambar di atas !
- Menurut anda, berapakah nilai tinggi limas pada bangun tersebut? Jelaskan!
- Berdasarkan gambar di atas! Bagaimanakah cara anda mendapatkan rumus volume limas?

3. Latihan Soal

- Sebuah kardus memiliki ukuran (48 x 30 x 18) cm. Kardus tersebut digunakan untuk tempat *packing* kemasan jus. Kemasan tersebut berukuran (10 x 6 x 18) cm. Berapa banyak kemasan jus yang dapat dimasukkan ke dalam kardus?



- Pak Julio membeli sebuah rumah mewah. Rumah tersebut memiliki fasilitas kolam renang berukuran (6 x 3 x 2) m. Tentukanlah :



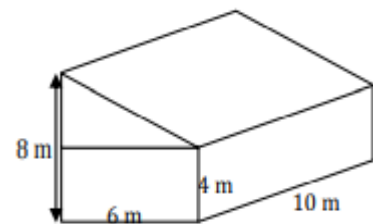
- Volume kolam renang pak Julio
- Daya tampung kolam renang tersebut (dalam ukuran liter)

3) Shabir memiliki akuarium berukuran $(100 \times 40 \times 35)$ cm. Tentukan :

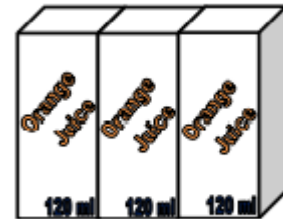
- Banyak air yang diperlukan untuk mengisi penuh akuarium
- Jika Shabir menggunakan ember berkapasitas 10 liter untuk mengisi akuarium tersebut, berapa kali Shabir harus mengisi penuh akuarium tersebut?



4) Sebuah rumah kosong digambarkan seperti pada gambar di samping! Berapakah volume rumah kosong tersebut?



5) Shabir membeli 3 buah jus kemasan berukuran 120 ml. apabila Shabir ingin memindahkannya ke dalam kaleng berbentuk tabung? Rancanglah kaleng tersebut sehingga mampu menampung volume ketiga jus kemasan tersebut!



E. Daftar Rujukan

- Agus Suharjana. 2008. *Pengenalan Bangun Ruang Dan Sifat-Sifatnya Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Barliana, M. Syaom. 2008. "Perkembangan Arsitektur Masjid: Suatu Transformasi Bentuk Dan Ruang." *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah* 9(2):45–60. doi: 10.17509/historia.v9i2.12171.
- Retnoasih, Shabrina Hasnadhiya, and Satriya Wahyu Firmandhani. 2017. "Makna Kubah Masjid Di Pulau Jawa Studi Kasus: Masjid Agung Di Jawa." *Jurnal Arsitektur ARCADE* 1(2):41. doi: 10.31848/arcade.v1i2.15.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Sudewi, Rita Irviani, and Trisnawati. 2017. "Sistem Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan* 1(9):1–7.
- Suharjana, Agus, Markaban, and Hanan WS. 2009. *Geometri Datar Dan Ruang Di SD*. Sleman: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Suharjana, Agus, and Pujiati. 2016. *Kajian Geometri Dan Pengukuran Sekolah Dasar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Wahyudin. 2012. *Matematika Bangun Ruang*. Bandung: Epsilon Grup.

BAB V

ETNOMATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI RUANG DI MI/SD

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang pengenalan etnomatematika, contoh etnomatematika dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada budaya Jawa Timur dan Madura, dan juga penerapan etnomatematika pada pembelajaran MI/SD yang diintegrasikan dengan nilai keislaman.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah sebagai sarana untuk mengatasi kejenuhan pada pembelajaran geometri di MI/SD, mengingat etnomatematika dapat memberikan nuansa baru dan penyegaran dalam pembelajaran matematika sekaligus pengenalan nilai budaya setempat. Karena itu, anda perlu menguasai materi mengenai bangun datar maupun bangun ruang sebelum menerapkan etnomatematika pada pembelajaran geometri ruang.

Adapun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menganalisis penerapan etnomatematika pada budaya setempat
2. Membentuk rancangan pembelajaran geometri ruang di MI/SD berbasis etnomatematika

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Mengetal Etnomatematika

a. Pengertian Etnomatematika

Matematika merupakan bagian dari kebudayaan, sebab disadari atau tidak setiap orang telah menjadikan matematika bagian dalam kehidupannya sehari-hari. Ketika sebuah budaya coba dikonstruksikan ke dalam persoalan matematika, maka itulah yang disebut dengan etnomatematika. Penting memasukkan nilai budaya ke dalam pendidikan, dimana dalam nilai budaya terkandung nilai pekerti dan karakter berdasarkan budaya local yang menjadi ciri pribadi bangsa Indonesia. Untuk itu, sudah seyogyanya etnomatematika dijadikan suatu pendekatan pembelajaran matematika khususnya di tingkat MI/SD.

Menurut D'Ambrosio, secara harfiah etnomatematika berasal dari tiga kata, yaitu kata *ethno*, yang diartikan sebagai apapun yang menyangkut sosial budaya, kata *mathe* yang memiliki arti mengukur dan kata *matema* yang memiliki makna teknik. Jadi secara istilah, etnomatematika merupakan teknik mengukur atau menghitung yang menyangkut sosial budaya. Dengan kata lain bisa juga disimpulkan bahwa etnomatematika diartikan sebagai suatu pendekatan penerapana matematika ke dalam kajian budaya.

b. Pendekatan Etnomatematika

Merupakan suatu pendekatan yang mengajarkan konsep matematika berdasarkan keadaan kebudayaan setempat dengan tujuan memberikan pemahaman matematika sekaligus menanamkan nilai budaya bagi peserta didik. Dengan pendekatan matematika, kegiatan pembelajaran yang dilakukan menyangkut matematika menjadi terasa lebih 'dekat' dan nyata, sehingga diharapkan bisa mempermudah pemahaman materi mengenai matematika bagi peserta didik.

c. Indikator Etnomatematika

Menurut D'Ambrosio, terdapat beberapa indikator dalam kegiatan pembelajaran berbasis etnomatematika:

- 1) Kegiatan membilang
- 2) Kegiatan mengukur
- 3) Kegiatan menentukan arah dan lokasi
- 4) Kegiatan membuat rancang bangun

5) Kegiatan dalam bermain

2. Etnomatematika Dalam Budaya Jawa Timur

Indonesia terkenal dengan budayanya yang kaya dan beragam. Menjadi tugas peserta didik sebagai generasi penerus Bangsa untuk mencintai budayanya sehingga kelak mereka akan memiliki jiwa hirmat serta memiliki terhadap budayanya sendiri. Matematika yang dikenal sebagai ilmu yang melakukan penalaran yang logis, sudah sepantasnya diterapkan tidak melulu pada konsep yang abstrak, tetapi juga konsep yang lenih konkrit khususnya bagi penalaran peserta didik di tingkat MI/SD.

Jawa Timur, terkenal akan sejarahnya mengenai kejayaan kerajaan-kerajaan di Nusantara, baik yang bercorak Hindu, Budha, maupun Islam. Salah satu budaya peninggalan sejarah di Jawa Timur yaitu adanya kehadiran prasasti. Prasasti merupakan sebuah tugu atau monumen yang dibuat pada zaman kekuasaan tertentu pada sebuah kerajaan yang dimaksudkan sebagai tanda atau informasi suatu peristiwa yang dianggap penting di masa itu. Beberapa prasasti yang terdapat di Jawa Timur diantaranya prasasti Kubu-Kubu, prasasti Kaladi, prasasti Harinjing, Prasasti Linggarsuntan, prasasti Gulung-gulung, dan prasasti Jeru-Jeru. Keenam prasasti ini merupakan peninggalan kerajaan Mataram Kuno. Ada juga, prasasti Baru, dan prasasti Kamalgayan yang merupakan peninggalan dari kerajaan Kahuripan.

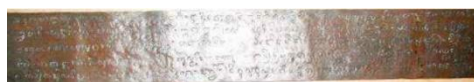
Dalam perspektif geometri, prasasti ini mengandung unsur matematis seperti:

a. Berdasarkan Bentuk Fisik

Dalam perspektif ini, 8 prasasti di atas dikelompokkan ke dalam empat golongan, yaitu :

1) Berbentuk lempengan tembaga

Yang termasuk golongan ini adalah prasasti Kubu-Kubu dan Kaladi. Prasasti Kubu-Kubu memiliki 7 buah lempengan yang berukuran 35,3 cm x 5,4 cm. Prasasti Kaladi memiliki 10 buah lempengan yang berukuran 43 cm x 11 cm. Dalam perspektif ini, kedua prasasti tersebut memiliki bentuk yang menyerupai persegi panjang, dimana persegi panjang merupakan salah satu konsep dari bangun datar pada matematika.



Sumber : <https://ngalam.co/>
Gambar 5.1 Prasasti Kubu-Kubu



Sumber : Dilla Dwi Cahyani, 2020
Gambar 5.2 Prasasti Kaladi

2) Berbentuk *stele* dengan puncak setengah lingkaran

Yang termasuk golongan ini adalah prasasti Harinjing dan Linggasuntan. Prasasti Harinjing berukuran 99 cm x 31 cm x 174 cm. Dalam perspektif ini, kedua prasasti tersebut memiliki bentuk bangun datar berupa lingkaran dan trapesium.



Sumber : <https://kekunoan.com/>
Gambar 5.3 Prasasti Harinjing



Sumber : <https://ngalam.co/>
Gambar 5.4 Prasasti Linggarsuntan

3) Berbentuk *stele* dengan puncak kurawal (*akolade*)

Yang termasuk golongan ini adalah prasasti Gulung-Gulung dan Jeru-Jeru. Prasasti Gulung-Gulung berukuran 76 cm x 21,5 cm. Sedangkan prasasti Jeru-Jeru berukuran 96 cm x 20 cm x 120 cm. Dalam perspektif ini, kedua prasasti tersebut memiliki bentuk yang menyerupai persegi panjang, dimana persegi panjang merupakan salah satu konsep dari bangun datar pada matematika.



Sumber : <http://www.1000monarki.com/>
Gambar 5.5 Prasasti Gulung Gulung



Sumber : <http://kekunaan.blogspot.com/>
Gambar 5.6 Prasasti Jeru Jeru

4) Berbentuk *stele* dengan puncak lancip.

Yang termasuk golongan ini adalah prasasti Baru dan prasasti Kamalgayan. Prasasti Baru berukuran 96 cm x 33 cm x 174 cm. Sedangkan prasasti Kamalgayan berukuran 116 cm x 29 cm x 219 cm. Dalam perspektif ini, kedua prasasti tersebut memiliki bentuk yang menyerupai segi-lima, dimana segi-lima merupakan salah satu konsep dari bangun datar pada matematika.



Sumber :

<https://munas.kemdikbud.go.id/>

Gambar 5.7 Prasasti Baru



Sumber :

<http://www.1000monarki.com/>

Gambar 5.8 Prasasti Kamalgyan

b. Hiasan Atau Ornamen Pada Prasasti

Terdapat empat dari delapan prasasti yang memiliki hiasan diantaranya, prasasti Harunjing, Jeru-Jeru, Gulung-Gulung, dan Baru. Pada bagian alas prasasti Harinjing dan Baru terdapat hiasan ornamen berupa bunga teratai dengan kelopak mengarah ke atas dan bawah dan mengandung konsep matematika berupa geometri transformasi. Sementara itu, pada prasasti Baru didapati ornamen hiasan berupa lingkaran yang di dalamnya terdapat burung dan mengandung konsep matematika berupa bangun datar lingkaran. Selanjutnya prasasti yang memiliki hiasan adalah prasasti Gulung-Gulung dan Jeru-Jeru, dimana letak hiasannya terdapat pada bagian depan dan belakang berupa bunga teratai setengah mekar, yang dihiasi sulur-sulur yang keluar dari jambangan dan mengandung konsep matematika berupa transformasi geometri refleksi.

3. Etnomatematika Dalam Budaya Madura

a. Budaya Karapan Sapi Madura

Bagi masyarakat Madura, karapan sapi bukan hanya sebagai budaya tahunan dalam rangka pesta rakyat, tetapi juga sebagai bentuk *prestise* sebagai harga diri masyarakat Madura (Pambudi, 2015). Bila dilihat lebih dalam, terdapat unsur-unsur matematika dalam kegiatan budaya ini, meliputi:

1) *Kaleles*

merupakan tempat duduk bagi si penunggang sapi atau dalam bahasa Madura disebut *sais*. *Kaleles* memiliki bentuk menyerupai persegi panjang dan mengandung konsep kesebangunan pada bentuknya,



Sumber : Zumrotun Aini, 2019

Gambar 5.9 Kaleles

2) *Pangonong*



Sumber : Zumrotun Aini, 2019

Gambar 5.10 Pangonong

Alat yang terbuat dari kayu panjang yang dilingkarkan pada leher sapi ini disebut *pangonong*. *Pangonong* memiliki bentuk yang menyerupai angun datar trapezium tiga sisi.

3) *Saronen*



alat musik tiup Madura berbahan kayu jati yang digunakan pada saat *kerabhen sape* dengan panjang sekitar 50 cm dan memiliki 7 lubang ini disebut sebagai *saronen*. Jika diperhatikan secara seksama, bentuk alat music ini menyerupai kerucut.

Sumber : <https://pdipkreatif.id/>

Gambar 5.11 Saronen

4) *Rekeng*

Rekeng merupakan cambuk yang berbentuk tabung berdiameter 2 cm yang biasanya digunakan sebagai alat untuk memukul sapi pada saat karapan sapi berlangsung.

5) **Gelang Ekor**

Pada ekor sapi di karaan sapi Madura biasanya dipakaikan ornament berupa gelang ekor yang berbentuk bangun datar lingkaran,

6) **Lapangan Pacuan**

Hal yang tidak kalah penting dari karapan sapi Madura ialah lapnagn pacuan. Biasanya lapangan ini berbentu persegi panjang dengan ukuran 100 m x 50 m.

b. **Budaya Batik madura**

Terdapat berbagai unsur geometris pada batik Madura yang didominasi dengan motif garis, baik berupa garis yang lurus maupun lengkung bahkan juga sejajar ataupun simetri. Kemudian juga ada unsur titik, sudut, dan beberapa bangun datar seperti jajar genjang dan yang lainnya serta konsep kesebangunan.



Sumber : <https://www.republika.co.id/>

Gambar 5.12 Batik gentongan Madura

c. Budaya Kerajinan Ukir Madura

Motif ukiran Madura masih bersifat tradisional dan merupakan hasil dari warisan turun temurun dan biasanya warna yang digunakan adalah warna-warna dasar. Dalam perspektif matematika, kita dapat melihat berbagai unsur bangun geometri dalam ukiran Madura. Unsur-unsur geometri ini membentuk pola khusus yang disebut teselasi, dimana teselasi merupakan cabang dari ilmu matematika itu sendiri yang memadukan antara konsep matematika dengan unsur seni.



Sumber : <https://id.pinterest.com/>

Gambar 5.13 Ukiran Madura

d. Budaya Petani Madura

Kegiatan pertanian tidak terlepas dari kehidupan berbudaya. Disadari atau tidak, dalam kegiatan Bertani, para petani kerap memanfaatkan konsep matematika itu sendiri mulai dari proses penyiapan bibit maupun pupuk sampai proses pengukuran lahan pertanian.

Dalam hal mengukur lahan pertanian, masih didapati petani Madura yang melakukan pengukuran dengan bantuan alat berupa bambu dan langkah kaki, meskipun banyak juga ditemukan petani yang mengukur lahannya menggunakan

meteran. Selain itu, dalam hal mengukur berat hasil tani, selain menggunakan alat bantuan timbangan, beberapa petani Madura didapat menggunakan timbangan pikul atau dalam bahasa Madura disebut *témbèngan lubulu*. Sedangkan dalam hal mengukur luas lahan pertanian, beberapa petani masih mengukurnya dengan cara berjalan berkeliling sawah selangkah demi langkah sembari dihitung, tiap Langkah diperkirakan bernilai 50 cm atau 60 cm.

Dalam proses penanaman bibit. Petani Madura masih mempertimbangkan jenis kelamin para pekerja penanaman bibit itu sendiri. Misalnya sawah dengan luas 1 hektar, maka perkiraan pekerja yang dibutuhkan untuk menanam bibit sebanyak 60 orang dengan rincian 35 wanita, dan 25 laki-laki dalam waktu kerja selama 5,5 jam. Jadi, jika ukuran sawahnya berbeda, maka keperluan pekerja dan bahan bibit dapat dihitung dengan cara kelipatan atau perbandingan.

e. *Tanean Lanjhang*



Sumber : <https://guratgarut.com/>

Gambar 5.14 Tanean Lanjhang

Tanean lanjhang adalah pemukiman rumah khas Madura yang terdiri atas beberapa keluarga yang masih terhimpun dalam satu ikatan keluarga. Susunan *tanean lanjang* dimulai dari sisi utara yaitu rumah, sisi barat yaitu langar, sisi selatan yaitu kendang, sementara halaman tengah yaitu *tanena*. Halaman tengah yang memanjang inilah yang disebut dengan *tanean lanjhang*, dimana dalam perspektif geomteri terlihat bentuknya menyerupai persegi panjang.

f. Pesa'



Sumber :
<https://www.selasar.com/>
Gambar 5.15 Pesa'

Pesa' merupakan pakaian tradisional laki-laki Madura. Terdiri atas kaos berwarna merah dan putih dengan motif bergaris yang memiliki makna tegas, berani dan semangat serta luaran baju dan celana berwarna hitam. Motif pada kaos *pesa'* ini lah yang menyimpan konsep matematika mengenai garis-garis sejajar.

4. Etnomatematika Dalam budaya Islam di Jawa

a. Pembelajaran Matematika Melalui Budaya *Mushofahah* Santri dan Kiai.

Mushofahah Santri dan Kiai merupakan kegiatan berjabat tangan yang dilakukan oleh Kiai dan santri. Dalam KBBI, Kiai merupakan panggilan sapaan bagi alim ulama karena keahliannya dalam ilmu agama sehingga dijadikan panutan oleh masyarakat dengan santri sebagai peserta didiknya. *Mushofahah* dilakukan dengan cara mencium tangan Kiai oleh santri, atau bahkan terkadang, santri berjalan menghampiri kiai sambil melipat kedua lutut, lalu mencium berulang kali punggung dan telapak tangan kiai. *Mushofahah* merupakan budaya islam nusantara yang apabila dilihat pada perspektif matematika, budaya ini mengandung konsep faktorial.

b. Bangunan Masjid Agung Jawa Tengah



Sumber : <https://id.wikipedia.org/>
Gambar 5.16 Masjid Agung Jawa Tengah

Gaya arsitektur Masjid Agung Jawa dipengaruhi corak Jawa, Islam dan Romawi. Atap masjid berbentuk limas yang merupakan corak bangunan Jawa. Kubah masjid berdiameter 20 m dilengkapi dengan 4 menara setinggi 62 m, sementara bangunan masjid sendiri memiliki tinggi 99 m. bangunan ini

mengandung banyak konsep bangun datar dan bangun ruang muali dari segi tiga, persegi, persegi panjang, trapezium, lingkaran, bola, dan tabung.

c. Budaya Tahlilan

Tahlilan merupakan ritual yang dilakukakan dengan tujuan mengenang seraya mendoakan seseorang yang telah wafat dengan cara *dzikir* dan membaca ayat-ayat suci Al-Quran. Budaya ini biasanya dilakukan di hari pertama, hari ketujuh, hari keempat puluh, serratus bahkan keseribu setelah wafatnya seseorang. Dalam budaya *tahlilan* juga ada kegiatan sedekah yang sifatnya memberi dengan tujuan memberikan kebaikan terhadap orang yang telah wafat tersebut. Sedekah ini mengandung konsep matematika yaitu konsep operasi hitung.

d. Gunungan Kakung

Yogyakarta adalah kota yang kaya akan budaya dan tradisinya, salah satunya yaitu budaya *sekaten* yang dilakukan dalam rangka mengenang hari lahirnya Nabi Muhammad SAW dan telah dilaksanakan sejak awal pemerintahan kerajaan Islam Demak. Acara puncak dari upacara sekaten ini diakhiri dengan sebuah prosesi *Grebeg Mulud* yang ditandai dengan *gunungan* makanan berbahan beras ketan, masakan, buah-buahan, dan sayur-sayuran. *Gunungan* ini kemudian dibawa dari istana Kemandungan melewati siti hinggil dan pagelaran, menuju masjid Agung. Ada 6 macam *gunungan* yang dibawa, dan salah satu *gunungan* yang terkenal adalah *gunungan Kakung* , sebab *gunungan* ini melambangkan Pribadi Baginda Raja. Terdapat konsep matematika geometri yang terkandung dalam *gunungan kakung* yaitu bentuknya yang berupa kerucut dengan tinggi 2 meter.



Sumber : <https://www.kratonjogja.id/>

Gambar 5.17 Gunungan Kakung

5. Penerapan Etnomatematika Pada Pembelajaran Geometri Ruang di MI/SD

MI/SD merupakan suatu lembaga pendidikan dasar yang harus ditempuh oleh peserta didik selama 6 tahun. Dalam pasal 13 UU. No. 2 tahun 1989 dijelaskan mengenai tujuan pendidikan MI/SD meliputi :

- 1) Dapat memeberikan bekal *calistung* (Baca, tulis, dan, hitung) bagi peserta didik
- 2) Dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar yang berdasarkan tingkatan perkembangan anak.
- 3) Menyiapkan peserta didik melanjutkan pembelajaran di tingkat selanjutnya

Matematika merupakan mata pelajaran yang sudah diajarkan dari tingkat MI/SD hingga perguruan tinggi. Namun faktanya, peserta didik Indonesia masih rendah kemampuan matematikanya. Salah satu penyebabnya yaitu kurangnya kreatifitas guru dalam menyampaikan bahan ajar (Fitri et al., 2018). Dengan pendekatan etnomatematika, dapat memicu motivasi belajar peserta didik sehingga memudahkan mereka dalam memahami materi yang berkaitan secara langsung dengan budaya atau kegiatan keseharian mereka (Mahendra, 2017).

Berikut beberapa budaya masyarakat yang dapat diterapkan pada pembelajaran matematika geometri ruang di MI/SD :

a. Kerajinan Besek Bambu

Beberapa wilayah di Indonesia seperti sunda, jawa, Lombok, NTB dang bahkan suku yang lainnya memiliki kerajinan anyaman bambu. Salah satu produk dari anyaman bambu yaitu besek. Fungsi dari kerajinan ini sebagai wadah penyimpanan barang maupun makanan meskipun kini telah mengalami perkembangan fungsi menjadi *packing*, *souvenir*, oleh-oleh dan sebagainya.

Pada pembelajaran Geometri ruang di MI./SD, anda bisa menerapkan konsep bangun ruang ke dalam kerajinan besek bambu. Sebab berdasarkan bentuknya, besek bambu umumnya berbentuk balok dan kubus.



Gambar 5.18 Contoh besek bambu

b. Tumpukan Garam

Pulau Madura terkenal dengan sebutan penghasil garam. Seluruh kabupaten di Madura, memiliki tempat produksi garam Pada pembelajaran Geometri ruang di MI./SD, anda bisa menerapkan konsep bangun ruang ke dalam bentuk tumpukan garam yang menyerupai prisma. Selain itu, anda juga dapat memanfaatkan konsep volume dalam menentukan ukuran tumpukan garam tersebut.

c. Rumah Adat Osing

Rumah adat suku Osing atau yang biasa disebut dengan rumah adat osing adalah bangunan tempat tinggal yang dibuat oleh suku Osing di Banyuwangi. Pada pembelajaran Geometri ruang di MI./SD, anda bisa konsep bangun ruang ke dalam bentuk atap utama rumah adat Osing yang menyerupai bangun ruang prisma segitiga.



Sumber : merdeka.com

Gambar 5.19 Rumah adat Osing

d. Lamba



Sumber :

<https://www.siswapelajar.com/>

Gambar 5.20 Lamba

Lamba merupakan alat musik tradisional berbentuk menyerupai gendang yang berasal dari daerah Wolotopo. Biasanya lamba dimainkan pada saat acara adat, seperti acara penyambutan tamu kehormatan. Pada pembelajaran Geometri ruang di MI./SD, anda bisa konsep bangun ruang ke dalam alat musik tradisional *Lamba* atau Gendang, dimana bentuk *lamba* menyerupai tabung.

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab etnomatematika pada pembelajaran geometri ruang di MI/SD :

1. Etnomatematika diartikan sebagai suatu pendekatan penerapana matematmatika ke dalam kajian budaya.
2. Contoh penerapan etnomatematika dalam budaya Jawa Timur yaitu pada kajian prasasti dalam perspektif unsur geometri.
3. Contoh penerapan etnomatematika dalam budaya Madura adalah :
 - a. Budaya *karabhen sape* Madura, memiliki beberapa perlengkapan yang mengandung konsep matematika, seperti :
 - *Kaleles* yang mengandung konsep kesebangunan dan bangun datar
 - *Pangonong* yang mengandung konsep bangun datar trapesium
 - *Sanonen* yang mengandung konsep bangun ruang kerucut
 - *Rekeng* yang mengandung konsep bangun ruang tabung
 - Gelang ekor yang mengandung konsep bangun datar lingkaran
 - Lapangan pacuan yang mengandung konsp bangun datar persegi panjang
 - b. Budaya batik Madura mengandung konsep geometri dan kesebangunan
 - c. Kerajinan ukir Madura mengandung konsep bangun datar dan kurva
 - d. Budaya petani Madura mengandung konsep menghitung, membilang dan mengukur
 - e. Pakaian tradisional Madura *Pasa'* yang mengandung konsep garis-garis sejajar
 - f. *Tanean lanjhang* yang mengandung konsep bangun datar persegi panjang
4. Contoh penerapan etnomatematika dalam buda Islam di Jawa adalah :
 - a. Budaya *mushofahah santri* dan *kyai* mengandung konsep factorial
 - b. Sedekah *tahlilan* mengandung konsep operasi hitung
 - c. Masjid Agung Jawa Tengah mengandung konsep matematika berupa bangun datar dan bangun ruang
 - d. *Gunungan kakang* mengandung konsep bangun ruang kerucut
5. Contoh penerapan etnomatematika pada pembelajaran geometri ruang di MI/SD adalah:

- a. Kerajinan besek bambu
- b. Timbunan garam Madura
- c. Rumah adat *osing*
- d. *Lamba*

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

Kerjakan soal ini secara mandiri dalam bentuk makalah!

1. Apa yang anda ketahui mengenai etnomatematika?
2. Coba anda kembangkan contoh lain dari penerapan etnomatematika pada budaya Jawa Timur !
3. Coba anda kembangkan contoh lain dari penerapan etnomatematika pada budaya Madura!
4. Coba anda kembangkan contoh lain dari penerapan etnomatematika pada budaya islam di Nusantara !
5. Susunlah sebuah perangkat pembelajaran geometri ruang berbasis etnomatematika pada jenjang pendidikan MI/SD !

E. Daftar Rujukan

- Aini, Zumrotun, Nur Afifah, Irhamdi Muslim, and Sri Indriati Hasanah. 2019. "Eksplorasi Etnomatematika Budaya Kerabhen Sape Madura." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 3(2):177. doi: 10.31331/medivesveteran.v3i2.856.
- Ajmain, Herna, and Sitti Inaya Masrura. 2020. "Implementasi Pendekatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika." *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)* 12(April):45–54.
- Cahyani, Dilla Dwi, and Mega Teguh Budiarto. 2020. "Etnomatematika : Eksplorasi Prasasti Peninggalan Kerajaan Di Jawa Timur." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4(2):673–89. doi: 10.31004/cendekia.v4i2.289.
- Darwis Abroriy. 2020. "Etnomatematika Dalam Perspektif Budaya Madura." *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education* 1(3):182–92. doi: 10.35719/mass.v1i3.44.
- Fauzi, Asri, and Heri Setiawan. 2020. "Etnomatematika: Konsep Geometri Pada Kerajinan Tradisional Sasak Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar." *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan* 20(2):118–28. doi: 10.30651/didaktis.v20i2.4690.
- Fitriatien, Sri Rahmawati. 2017. "Pembelajaran Berbasis Pembelajaran Berbasis Etnomatematika." 6(June):11–17.
- Hafsi, Ainur Rofiq, and Sri Indriati Hasanah. 2018. "Kajian Etnomatematika Pada Rumat Adat Taneyan Lanjeng." *Prosiding Silogisme Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun* (July 2018):191–97.
- Juhria, Siti Jamilatus, Hobri, and Ervin Oktavianingtyas. 2015. "Etnomatematika Pada Aktivitas Masyarakat Petani Madura Di Kranjingan Sumbersari Jember Sebagai Bahan Ajar Lembak Proyek Siswa." *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 6(3):99–111.
- Kencanawaty, Gita, Chatarina Febriyanti, and Ari Irawan. 2020. "Kontribusi Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 4(2):255–62.
- Ramadani, Yanuar Alfianto, Matius Praska, Theodorus Febry Christian, and Universitas Sanata Dharma. 2020. "Kajian Etnomatematika Upacara Sekaten Di Yogyakarta Pada Aktivitas Designing Serta Implementasinya Dalam Pembelajaran Matematika Topik

- Geometri.” *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* 1(1):241–46.
- Richardo, Rino. 2020. “Pembelajaran Matematika Melalui Konteks Islam Nusantara : Sebuah Kajian Etnomatematika Di Indonesia.” *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1):86–98.
- Rosita, Sida Maya. 2019. “Etnomatematika Pada Rumah Adat Osing Banyuwangi Sebagai Bahan Pembelajaran Matematika.”
- S. Sirate, Fatimah. 2012. “Implementasi Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Pada Jenjang Pendidikan Sekolah Dasar.” *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan* 15(1):41–54. doi: 10.24252/lp.2012v15n1a4.
- Sudewi, Rita Irviani, and Trisnawati. 2017. “Sistem Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan* 1(9):1–7.
- Zaenuri, and Nurkaromah Dwidayati. 2018. “Menggali Etnomatematika : Matematika Sebagai Produk Budaya.” *Prisma 1* 5(1):471–76.
- Zayyadi, Moh. 2017. “Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Madura.” *ΣIigma* 2(2):35–40.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Darwis Abroriy. 2020. “Etnomatematika Dalam Perspektif Budaya Madura.” *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education* 1(3):182–92. doi: 10.35719/mass.v1i3.44.
- Fajriyah, Euis. 2018. “Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika Dalam Mendukung Literasi.” *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika* 1:114–19.
- Tandililing, Edi. 2013. “Pengembangan Pembelajaran Matematika Sekolah Dengan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika Di Sekolah.” *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (P-25)*:193–202.
- Zayyadi, Moh, and Agus Subaidi. 2017. “Eksplorasi Etnomatematika Pada Masyarakat Madura.” *Jurnal Sigma* 2(2):1–4.

BAB VI

MENGENAL STATISTIKA

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang pengenalan statistika dimulai dari pengertian, sejarah dan tokoh statistika, bagaimana cara berpikir statistika dan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada pembelajaran MI/SD serta perspektif Al-Quran mengenai statistika.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah memberikan anda gambaran mengenai statistic dan statistika, agar anda bisa lebih mengenali dan membedakan antara statistik dan statistika serta tahu apa manfaat statistika dalam kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah untuk mengkaitkannya dengan pembelajaran statistika khususnya pengolahan data di MI/SD.

Adapun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menjabarkan integrasi islam dalam perkembangan statistika dan penalaran statistika (*statistical reasoning*)
2. Mengidentifikasi manfaat statistika

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Pengertian Statistik dan Statistika

Kerap kali statistika disama artikan dengan statistik, padahal mereka dua kata yang terdengar hampir serupa namun memiliki makna berbeda. Statistik berkaitan dengan himpunan data-data yang belum atau akan diolah. Sedangkan statistika merupakan ilmu pengolahan data mulai dari tahap pengumpulan dan penyajian data, analisis, *interpretasi* sampai ke tahap penarikan kesimpulan.

2. Sejarah Statistika

Istilah statistika berasal dari bahasa Itali “statista” yang berarti negawaran, dalam Dahulu kegunaan statistika untuk melakukan segala pencatatan yang berhubungan dengan negara. Misalnya pemungutan pajak, menghitung data penduduk, mencatat kekayaan negara dan lain-lain. Namun, seiring waktu, makna statistika pun turut mengalami perkembangan.

Pada tahun Sebelum masehi, bangsa-bangsa di Mesopotamia, Mesir, dan Cina telah menggunakan statistika dalam menentukan besaran pajak yang dikenakan kepada penduduk, prediksi produksi hasil tani, prediksi kecepatan lari seorang atlet dan sebagainya. Hingga pada abad pertengahan, petugas Gereja menggunakan statistika untuk keperluan pencatatan angka kelahiran, kematian, dan perkawinan (Purwanto, 2003).

Pada tahun 1675, ditemukan pengetahuan baru tentang peluang. Temuan ini di prakarsai oleh bangsawan sekaligus penjudi asal Perancis bernama Chevalier de Mere. Chevalier de Mere melakukan percobaan perjudian untuk mendapatkan pola pembagian uang taruhan apabila pembagian uang taruhan pada suatu perjudian terpaksa dihentikan sebelum selesai. Hal ini justru mendorong Pascal dan Fermat untuk berpikir dan melahirkan teori probabilitas. Meskipun diawali dari meja judi, teori probabilitas ini menjadi dasar terciptanya inferensi statistika yaitu statistika induktif yang menjadi cikal bakal statistika modern. Selanjutnya pada tahun 1733, De Moivre menemukan teori mengenai kurva normal yang kemudian dikembangkan oleh Laplace dan Gauss sehingga melahirkan teori fungsi normal.

Pada tahun 1800-an, data mulai disajikan dalam bentuk grafik-grafik seperti histogram. Salah satu pelopor penyajian data secara grafik ialah Florence Nightengale. Tokoh statistika yang lain diantaranya Abraham Demoivre (1667 – 1754) yang telah mengembangkan teori galat dan Thomas Simpson yang telah membuat kesimpulan

mengenai pendistribusian frekuensi banyak. Kemudian Karl Pearson yang akhirnya menjadikan statistika sebagai disiplin ilmu matematika seperti saat ini. Atas jasa dan kontribusinya di dalam statistika, beliau disebut sebagai bapak statistika.

3. Tokoh Statistika

a. Karl Pearson

Karl Pearson, seorang ahli statistika kelahiran Inggris, 27 Maret 1857 juga merupakan pendiri terkemuka bidang statistik modern, pendukung terkemuka eugenika, dan penafsir filsafat dan sosial. Ia tutup usia pada 27 April 1936, di Coldharbour, Surrey. Pada tahun 1875 Pearson memenangkan beasiswa ke *King's College, University of Cambridge*, di mana dia bekerja dengan guru matematika terkenal Edward Routh untuk mencapai peringkat ketiga dalam *Tripes* Matematika yang sangat kompetitif tahun 1879. Ia juga pernah pergi ke Jerman untuk belajar filsafat, fisika, dan hukum selama satu tahun.

Pada tahun 1889, ia melamar sekretaris klubnya, Maria Sharpe, dan menikahinya pada tahun 1890. Pada tahun 1884 Pearson diangkat sebagai profesor matematika terapan dan mekanik di *University College, London*. Dia mengajar metode grafis, terutama untuk mahasiswa teknik, dan ini menjadi dasar minat aslinya dalam statistik.

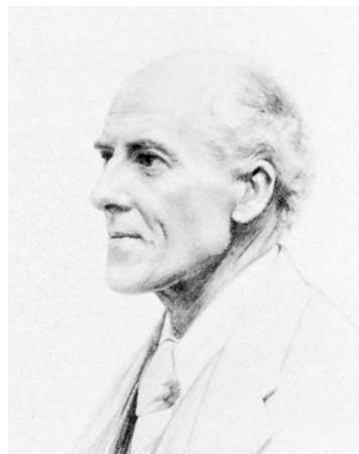
Pada tahun 1892 ia menerbitkan *The Grammar of Science*, di mana ia berpendapat bahwa metode ilmiah pada dasarnya deskriptif daripada penjelasan. Pearson juga sangat mengabdikan diri untuk pengembangan teori matematika evolusi, dan ia menjadi pendukung keras untuk eugenika. Melalui karya matematika dan pembangunan institusinya, Pearson memainkan peran utama dalam penciptaan statistik modern. Dasar matematika statistiknya berasal dari tradisi pekerjaannya dalam mengelola dan membuat kesimpulan dari data di hampir setiap bidang.

Sebagai ahli statistik, Pearson menekankan pengukuran korelasi dan penyesuaian kurva pada data, dan untuk tujuan terakhir ia mengembangkan distribusi *chi-kuadrat* yang baru. Daripada hanya berurusan dengan teori matematika, makalah Pearson paling sering menerapkan alat statistik untuk masalah ilmiah. Dengan bantuan asisten pertamanya, George Udny Yule, Pearson membangun laboratorium biometrik dengan model laboratorium teknik di *University College*. Ketika sumber dayanya berkembang, dia mampu merekrut sekelompok asisten. Mereka mengukur tengkorak, mengumpulkan data medis dan

pendidikan, menghitung tabel, dan memperoleh serta menerapkan ide-ide baru dalam statistik.

Pada tahun 1901, Pearson mendirikan jurnal *Biometrika*, jurnal statistik modern pertama. Klaim besar Pearson untuk statistik membawanya ke dalam serangkaian kontroversi pahit. Preferensinya untuk analisis kurva kontinu daripada unit diskrit menentang William Bateson, ahli genetika Mendel perintis. Pearson berjuang dengan dokter dan ekonom yang menggunakan statistik tanpa menguasai matematika atau yang menekankan lingkungan daripada penyebab turun-temurun. Dan dia bertarung dengan barisan panjang sesama ahli statistik, termasuk banyak muridnya sendiri seperti Yule, Major Greenwood, dan Raymond Pearl. Yang paling pahit dari perselisihan ini adalah dengan Ronald Aylmer Fisher. Pada 1920-an dan 30-an, ketika reputasi Fisher tumbuh, Pearson meredup. Setelah pensiun pada tahun 1933, posisi Pearson di *University College* dibagi antara Fisher dan putra Pearson, Egon.

Karl Pearson memiliki banyak penemuan dalam statistika yang masih digunakan hingga sekarang seperti *chi-distance*, koefisien korelasi, metode momen, sistem pearson pada kurva kontinu, *P-value*, teori tes hipotesis, teori statistik keputusan, *Pearson chi-square test*, dan prinsip komponen analisis. Ia juga turut melanjutkan konsep-konsep Galton dan mengembangkan konsep regresi, korelasi, distribusi, *chi-kuadrat*, dan Analisa statistika untuk data kualitatif. Maka wajar saja, jika Pearson dijuluki sebagai bapak statistika.



Sumber : <https://www.britannica.com/>

Gambar 6.1 Karl Pearson

b. Ronald Aylmer Fisher

Sir Ronald Aylmer Fisher, atau dikenal juga dengan nama R.A. Fisher, adalah seorang ahli statistic dan genetika kelahiran Inggris, 17 Februari 1890. Ia wafat pada 29 Juli 1962 di Adelaide, Australia. Fisher merupakan pelopor penerapan prosedur statistik pada desain eksperimen ilmiah.

Pada tahun 1909 Fisher diberikan beasiswa untuk belajar matematika di Universitas Cambridge, dari mana ia lulus pada tahun 1912 dengan gelar B.A. dalam astronomi. Dia tetap di Cambridge selama satu tahun lagi untuk melanjutkan kursus di bidang astronomi dan fisika dan untuk mempelajari teori kesalahan. (Hubungan antara astronomi dan statistik berawal dari Carl Friedrich Gauss, yang merumuskan hukum kesalahan pengamatan dan distribusi normal berdasarkan analisis pengamatan astronominya.)

Fisher mengajar matematika dan fisika di sekolah menengah dari tahun 1914 hingga 1919 sambil melanjutkan penelitiannya di bidang statistik dan genetika. Fisher telah membuktikan ketertarikannya pada teori evolusi selama masa mahasiswanya. Ia adalah pendiri *Cambridge University Eugenics Society* dan ia menggabungkan pelatihannya dalam statistik dengan minatnya pada genetika. Secara khusus, ia menerbitkan sebuah makalah penting pada tahun 1918 di mana ia menggunakan alat statistik yang kuat untuk mendamaikan apa yang tampak seperti ketidak konsistenan antara gagasan Charles Darwin tentang seleksi alam dan eksperimen yang baru-baru ini ditemukan kembali oleh ahli botani Austria Gregor Mendel.

Pada tahun 1919 Fisher menjadi ahli statistik untuk Stasiun Percobaan Rothamsted dekat Harpenden, Hertfordshire, dan melakukan pekerjaan statistik yang terkait dengan percobaan pemuliaan tanaman yang dilakukan di sana. Eksperimen pemuliaannya menghasilkan teori tentang dominasi dan kebugaran gen, yang diterbitkan dalam *The Genetical Theory of Natural Selection* (1930). Pada tahun 1933 Fisher menjadi Profesor Galton Eugenika di University College, London. Dari tahun 1943 hingga 1957 ia menjadi Profesor Genetika Balfour di Cambridge. Dia menyelidiki hubungan gen untuk sifat yang berbeda dan mengembangkan metode analisis multivariat untuk menjawab pertanyaan semacam itu.

Di Rothamsted Fisher merancang eksperimen pemuliaan tanaman yang memberikan informasi lebih banyak dengan investasi waktu, tenaga, dan uang yang

lebih sedikit. Salah satu masalah utama yang dia temui adalah menghindari pemilihan bahan eksperimen yang bias, yang menghasilkan data eksperimen yang tidak akurat atau menyesatkan. Untuk menghindari bias tersebut, Fisher memperkenalkan prinsip pengacakan. Prinsip ini menyatakan bahwa sebelum suatu efek dalam suatu eksperimen dapat dianggap berasal dari suatu penyebab atau pengobatan tertentu secara independen dari penyebab atau perlakuan lain, eksperimen tersebut harus diulangi pada sejumlah unit kontrol bahan dan bahwa semua unit bahan yang digunakan dalam eksperimen tersebut. sampel harus dipilih secara acak dari seluruh populasi yang ingin mereka wakili. Dengan cara ini, pemilihan acak digunakan untuk mengurangi efek variabilitas dalam bahan percobaan.

Pencapaian yang lebih penting adalah penemuan Fisher tentang konsep analisis varians, atau ANOVA. Prosedur statistik ini memungkinkan eksperimen untuk menjawab beberapa pertanyaan sekaligus. Belakangan diketahui bahwa masalah bias dan analisis multivariat yang telah dipecahkan Fisher dalam penelitian pemuliaan tanamannya juga ditemukan di banyak bidang ilmiah lainnya. Fisher menyimpulkan pekerjaannya statistiknya dalam *Metode Statistik dan Inferensi Ilmiah* (1956). Dia dianugerahi gelar kebangsawanan pada tahun 1952 dan menghabiskan tahun-tahun terakhir hidupnya melakukan penelitian di Australia.



Sumber : <https://www.researchgate.net/>

Gambar 6.1 Ronald Aylmer Fisher

c. Frank Wilcoxon

Frank Wilcoxon lahir di Kastil Glengarriffe, dekat Cork, Irlandia, dari orang tua Amerika yang kaya. Dia kuliah di *Pennsylvania Military College*, Rutgers, dan Cornell. Setelah menerima gelar doktor sebagai ahli kimia fisik, Wilcoxon bergabung dengan *Boyce Thompson Institute for Plant Research* dan mulai mempelajari penggunaan senyawa tembaga sebagai fungisida. Ia menjadi bagian

dari kelompok, bersama dengan W. J. Youden yang mempelajari Metode Statistik untuk Pekerja Penelitian yang baru diterbitkan oleh Ronald A. Melalui pencapaian ini (dan terlepas dari atau karena keasyikan seumur hidupnya dengan biokimia, *patologi* tanaman, dan *entomologi*), ia menjadi anggota penting dari kelompok kecil perintis abad kedua puluh yang mengembangkan metodologi statistik baru. Dalam makalah tahun 1945 yang sekarang terkenal, ia mempresentasikan *tes rank-sum* dan tes peringkat-bertanda yang sekarang dinamai menurut namanya. Ide dasar untuk mengganti data sampel aktual dengan peringkat mereka, yang tampaknya sangat sederhana dalam retrospeksi, terbukti menjadi inspirasi bagi pengembangan lebih lanjut dari seluruh bidang statistik nonparametrik. Kesederhanaan yang elegan dari tes ini menyebabkan adopsi mereka secara luas dan fakta bahwa Wilcoxon pada tahun 1945 bahkan tidak menyadari semua keuntungan dari metode barunya tidak meredupkan kilau kontribusinya. Selain itu, Wilcoxon berkontribusi besar pada aspek statistik lainnya, khususnya metode pengujian biologis dan analisis sekuensial



Sumber : <http://www.swlearning.com/>

Gambar 6.3 Frank Wilcoxon

d. John Graunt

John Graunt, seorang ahli statistik kelahiran Inggris, 24 April 1620 dan meninggal pada 18 April 1674 di London. Analisisnya tentang statistik vital penduduk London memengaruhi karya demografi perintis temannya Sir William Petty dan, yang lebih penting, Edmond Halley, astronom kerajaan. Graunt

memegang kantor kota madya dan komando milisi. Saat masih aktif sebagai pedagang, ia mulai mempelajari catatan kematian yang telah disimpan oleh paroki London sejak tahun 1532.

Graunt mengklasifikasikan tingkat kematian menurut penyebab kematian, di antaranya ia memasukkan kelebihan penduduk: ia mengamati bahwa tingkat kematian perkotaan melebihi pedesaan. Ia juga menemukan bahwa meskipun angka kelahiran laki-laki lebih besar dari pada angka kelahiran perempuan, hal itu diimbangi dengan tingkat kematian yang lebih besar untuk laki-laki, sehingga populasi dibagi hampir merata antara jenis kelamin. Mungkin inovasi terpentingnya adalah tabel kehidupan, yang menyajikan kematian dalam hal kelangsungan hidup. Dengan hanya menggunakan dua tingkat kelangsungan hidup (sampai usia 6 dan 76 tahun), yang diperoleh dari pengamatan aktual, dia memperkirakan persentase orang yang akan hidup hingga setiap usia berturut-turut dan harapan hidup mereka dari tahun ke tahun. Petty mampu memperkirakan dari tingkat kematian perkiraan kerugian ekonomi masyarakat yang disebabkan oleh kematian. Temuannya ini dipublikasikan lewat tulisan berjudul *Bills of Mortality*. Hasil kerja Graunt telah memberikan sumbangan mengenai statistik deskriptif dan statistik inferensial.



Sumber : <http://forkas.stis.ac.id/>

Gambar 6.4 John Graunt

4. Penalaran Statistika (*Statistical Reasoning*)

a. Pengertian penalaran statistika

Penalaran statistik adalah bagaimana seseorang menggunakan pikirannya untuk menalar dan memahami informasi dalam statistik (Garfield & Ben-Zvi, 2008). Hal ini melibatkan banyak konsep statistik seperti menggabungkan data konsep dan peluang. Martin (Chan & Ismail, 2013) mendefinisikannya sebagai pembentukan

kesimpulan dan pengambilan keputusan berdasarkan data hasil observasi, eksperimen dan survei.

Penalaran statistik adalah topik yang menarik bagi banyak jenis orang, termasuk:

- Psikolog, yang mempelajari bagaimana orang membuat penilaian dan keputusan yang melibatkan informasi statistik (sering menggunakan intuisi atau kesalahpahaman yang salah)
- Dokter dan orang lain dalam profesi medis, yang perlu memahami dan menafsirkan risiko, kemungkinan hasil medis yang berbeda, dan hasil tes
- Wartawan dan penulis sains, yang tertarik pada cara terbaik untuk menjelaskan dan mengkritik media informasi statistik
- Analis politik, yang tertarik untuk mempelajari dan menafsirkan jajak pendapat dan pemilu,
- Guru statistik, yang ingin mengajar siswa tidak hanya seperangkat keterampilan dan konsep tetapi juga bagaimana menalar tentang data dan peluang

Ungkapan "penalaran statistik" banyak digunakan dan muncul dalam banyak konteks yang berbeda. Pencarian Web menggunakan frase "Penalaran Statistik" menghasilkan daftar hampir tiga ribu halaman Web yang berisi kata-kata "statistik" dan "penalaran." Daftar ini mengungkapkan kategori halaman Web berikut:

- Iklan untuk buku teks statistik (yang memiliki "penalaran statistik" dalam judul atau materi promosinya),
- Bahan dari halaman Web Kolese atau instruktur untuk kursus statistik yang ditawarkan dalam berbagai disiplin ilmu yang berbeda (seperti matematika, statistik, psikologi, pendidikan, teknik, terapi fisik, dan ilmu kesehatan),
- Presentasi, proposal hibah, dan makalah yang mencakup diskusi penalaran statistik

Pencarian Web juga menghasilkan halaman rumah dari Jurnal Elektronik Penalaran Statistik Terapan dan sebuah buku (bukan buku teks statistik) yang ditujukan untuk topik meningkatkan penalaran statistik (Sedlmeier 1999). Pemindaian cepat materi di Web yang menjelaskan kursus atau buku teks menunjukkan bahwa orang menggunakan istilah "penalaran statistik" untuk mewakili hasil yang diinginkan dari kursus statistik, dan ungkapan ini digunakan secara bergantian dengan "pemikiran statistik." Tidak ada definisi yang jelas yang

ditawarkan mengenai apa arti penalaran statistik dan tampaknya tidak ada hubungan yang jelas antara apa yang ada dalam kursus atau buku teks dan pengembangan keterampilan penalaran tertentu. Misalnya, beberapa kursus adalah kursus statistik tradisional dengan fokus pada komputasi dan tidak menggunakan paket komputasi. Beberapa mata kuliah lebih fokus pada konsep dan ide-ide besar, sementara mata kuliah lainnya menggabungkan konsep, komputasi, dan komputasi. Secara keseluruhan, tampaknya tidak ada konsensus dalam komunitas statistik luas tentang apa arti penalaran statistik dan bagaimana mengembangkan jenis penalaran ini dalam kursus statistik. Bagian selanjutnya mengulas beberapa literatur penelitian tentang penalaran statistik dan cara istilah ini digunakan dalam studi penelitian

b. Jenis Penalaran Statistik yang Benar dan Salah

Ada banyak penelitian tentang penalaran statistik yang salah, yang menunjukkan bahwa ide-ide statistik sering disalah pahami dan disalah gunakan oleh mahasiswa dan profesional. Psikolog (seperti Kahneman, Slovic, dan Tversky 1982) dan pendidik (seperti Garfield dan Ahlgren 1988) telah mengumpulkan informasi meyakinkan yang menunjukkan bagaimana orang sering gagal menggunakan metode yang dipelajari dalam kursus statistik ketika menafsirkan atau membuat keputusan yang melibatkan informasi statistik. Badan penelitian ini menunjukkan bahwa alasan yang tidak tepat tentang ide-ide statistik tersebar luas dan terus-menerus, serupa di semua tingkat usia (bahkan di antara beberapa peneliti berpengalaman), dan cukup sulit untuk diubah. Beberapa keterampilan penalaran statistika seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1) Penalaran mengenai data

Penalaran ini membutuhkan pemahaman mengenai jenis data sehingga dapat mengkategorikan data tersebut berdasarkan jenisnya.

2) Penalaran mengenai representasi data

Penalaran ini membutuhkan pemahaman mengenai data yang disajikan dalam bentuk plot, grafik maupun tabel sehingga mampu mengenailo atau mengkategorikan jenis data tersebut.

3) Penalaran mengenai ukuran statistik

Penalaran ini membutuhkan pemahaman dalam memaknai ukuran statistic mulai dari ukuran pemusatan, penyebaran dan letak.

- 4) Penalaran mengenai ketidakpastian
Penalaran ini membutuhkan pemahaman mengenai peluang sehingga dapat melakukan penilaian atas suatu kejadian yang tidak pasti.
- 5) Penalaran mengenai sampel
Penalaran ini membutuhkan pemahaman mengenai sampel dan populasi agar dapat lebih akurat dalam penentuan sampel terhadap populasi.
- 6) Penalaran mengenai asosiasi
Penalaran yang membutuhkan pemahaman terhadap analisis data sehingga mudah dalam melakukan penilaian atau penafsiran keterkaitan antara variabel yang diteliti.

c. Model Penalaran Statistik

Penalaran statistik menurut Garfield (2002) dibagi menjadi 5 tingkatan, yaitu:

- 1) Level 1 : Penalaran *Idiosyncratic*
Pada level ini, penalaran membutuhkan pemahaman mengenai kata maupun simbol statistik seperti *mean*, *median*, dan standar deviasi.
- 2) Level 2 : Penalaran verbal
Pada level ini, penalaran membutuhkan pemahaman mengenai definisi terhadap suatu konsep statistik.
- 3) Level 3 : Penalaran transisional
Pada level ini, penalaran membutuhkan pemahaman mengidentifikasi suatu proses statistik tanpa sepenuhnya mengintegrasikannya. Misalnya, mengidentifikasi ukuran sampel yang lebih besar mengarah ke interval kepercayaan yang lebih sempit.
- 4) Level 4 : Penalaran prosedural
Pada level ini, penalaran membutuhkan pemahaman mengenai konsep proses statistik dengan benar.
- 5) Level 5 : Proses penalaran terintegrasi
Pada level ini, penalaran membutuhkan pemahaman mendalam mengenai proses statistik dengan lengkap.

5. Peran Statistika di Kehidupan Sehari-hari

a. Penelitian Ilmu Sosial, Alam, Usaha, dan Industri

Dalam penelitian ilmu sosial, statistika dimanfaatkan dalam beberapa hal, yaitu:

- 1) Untuk menyusun dan memudahkan penyusunan suatu data
- 2) Merancang suatu survei atau eksperimen sehingga dapat menghemat biaya.
- 3) Peneliti dapat menentukan metode yang tepat dalam melakukan *inferensi*

Pada penelitian bidang ilmu alam, dunia usaha, dan dunia industri, statistika dimanfaatkan untuk keperluan beberapa hal, seperti:

- 1) Melakukan pengumpulan data
- 2) Melakukan pengujian terhadap hipotesis
- 3) Membantu proses pengembangan suatu teori

Sementara itu, pada dunia usaha maupun industri, statistika dimanfaatkan untuk keperluan peramalan penjualan maupun keuntungan serta pengawasan kualitas produksi.

b. Badan Pusat Statistik (BPS)

BPS merupakan suatu badan atau lembaga pemerintah yang bertugas dalam pendataan, segala macam data yang berhubungan dengan pemerintahan misalnya data jumlah penduduk Indonesia tiap provinsi. Sesuai namanya, tentu saja segala kegiatan yang dilakukan oleh BPS tidak terlepas dari statistika.

Selain masalah sensus penduduk, BPS juga melakukan pendataan terhadap *inflasi* sehingga memudahkan masyarakat untuk memantau keadaan ekonomi nasional. BPS juga telah membantu pemerintah dalam memantau pelaksanaan program sosial dalam rangka menurunkan tingkat kemiskinan.

c. Perhitungan Cepat (*Quick Count*)

Perhitungan cepat atau *quick count* merupakan suatu proses statistik dalam rangka pengolahan data perhitungan suara yang dilakukan dengan melakukan pemantauan langsung di beberapa TPS yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Sesuai dengan namanya, hasil dari *quick count* terbilang lebih cepat dibanding hasil pengumuman yang sah dari KPU. Meskipun data *quick count* tidak boleh menjadi dasar penentuan suatu pemilu.

d. Jajak pendapat (*polling*)

Jika anda pernah melihat sebuah media cetak menyajikan informasi mengenai suatu permasalahan berdasarkan proses statistika dari hasil *inferensi* dari sebuah sampel, maka itulah yang dimaksud dengan jejak pendapat (*polling*). Hasil *inferensi* pada *polling* tidak melulu valid. Hal ini dipengaruhi oleh kualitas penentuan sampel itu sendiri.

e. Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*)

Kecerdasan buatan merupakan sebuah peranti lunak yang direplika dalam bentuk robot dengan tujuan membantu pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia. Dalam menciptakan robot cerdas ini, dibutuhkan berbagai data statistik di dalam perangkat lunak. Saat ini telah banyak kecerdasan buatan yang telah diciptakan, mulai dari robot transportasi, robot asisten Kesehatan, robot pertanian bahkan robot asisten rumah tangga.

6. Statistika Dalam Perspektif Al-Qur'an

Menurut (Wahyuningrum dan Achmad Muhlis, 2020) statistika diibaratkan metode dalam mempelajari struktur Al-Quran. Mengingat Al-Quran hakikatnya ialah bahasa dari sang *Khaliq* berupa data dan informasi untuk hamba-Nya sebagai tuntunan dalam menjalankan kehidupan di dunia. Data yang baik ialah data yang mengandung kebenaran, dan Al-Quran adalah sebaik-baiknya data karena mengandung kebenaran. Salah satu data dalam Al-Qur'an tercantum pada surat Al-Anbiya' ayat 47 :

وَنَضَعُ الْمَوَازِينَ الْقِسْطَ لِيَوْمِ الْقِيَامَةِ فَلَا تُظْلَمُ نَفْسٌ شَيْئًا وَإِنْ
كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا وَكَفَىٰ بِنَا
حَسِيبِينَ ﴿٤٧﴾

Artinya : “Dan Kami akan memasang timbangan yang tepat pada hari Kiamat, maka tidak seorang pun dirugikan walau sedikit; sekalipun hanya seberat biji sawi, pasti Kami mendatangkannya (pahala)”

Menurut (Wahyuningrum dan Achmad Muhlis, 2020), berdasarkan data dari ayat di atas, kita dapat mempelajari sebuah informasi yang tersirat di dalamnya bahwa akan ada data tentang diri kita yang akan Allah buka kelak di akhirat. Data tersebut

nanti akan diolah dan dianalisa hingga muncul suatu keputusan apakah kita tergolong sebagai hamba-Nya yang beriman atau golongan hamba-Nya yang lain.

C. Rangkuman

1. Statistika merupakan ilmu pengolahan data mulai dari tahap pengumpulan dan penyajian data, analisis, *interpretasi* sampai ke tahap penarikan kesimpulan.
2. Statistik berkaitan dengan himpunan data-data yang belum atau akan diolah.
3. Beberapa tokoh statistika diantaranya :
 - a. Karl Pearson
 - b. Ronald Aylmer Fisher
 - c. Frank Wilcoxon
 - d. John Graunt
4. Penalaran statistik adalah bagaimana seseorang menggunakan pikirannya untuk menalar dan memahami informasi dalam statistic.
5. Jenis-jenis penalaran statistika :
 - a. Penalaran mengenai data
 - b. Penalaran mengenai representasi data
 - c. Penalaran mengenai ukuran statistik
 - d. Penalaran mengenai ketidakpastian
 - e. Penalaran mengenai sampel
 - f. Penalaran mengenai asosiasi
6. Penalaran statistik menurut Garfield (2002) dibagi menjadi 5 tingkatan, yaitu:
 - a. *idiosyncratic reasoning*, penalaran ini merupakan penalaran level 1, siswa dapat menggunakan beberapa simbol dalam statistik tetapi tidak dapat memahaminya secara utuh dan menghubungkannya ke dalam informasi yang diberikan
 - b. verbal penalaran, adalah penalaran level 2, siswa dapat mengetahui definisi dan arti dari beberapa statistic simbol tetapi masih gagal menerapkannya
 - c. penalaran transisional, merupakan penalaran level 3, siswa dapat memahami beberapa aspek dari proses statistik, tetapi mereka gagal menerapkan konsep untuk menemukan jawaban
 - d. penalaran prosedural, adalah penalaran level 4, siswa dapat mengidentifikasi proses statistic akurat, tetapi mereka tidak dapat menafsirkan dan memahaminya
 - e. penalaran proses terintegrasi adalah penalaran level 5, siswa dapat memahami proses statistik dengan benar dan dapat menjelaskan prosesnya

7. Peran Statistika di Kehidupan Sehari-hari :
 - a. Penelitian Ilmu Sosial, Alam, Usaha, dan Industri
 - b. Badan Pusat Statistik (BPS)
 - c. Perhitungan cepat (*quick count*)
 - d. Jajak pendapat (polling)
 - e. Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*)

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Latihan Soal

- 1) Apa yang anda ketahui mengenai statistik dan statistika?
- 2) Jelaskan bagaimana perkembangan statistika dari awal kemunculannya sampai saat ini?
- 3) Apa yang anda ketahui mengenai penalaran statistika?
- 4) Bagaimana tingkatan penalaran statistika?
- 5) Silahkan anda Analisa apa saja peran dan manfaat statistika bagi :
 - a. Mahasiswa PGMI
 - b. IAIN Madura
 - c. Kabupaten Pamekasan

2. Tugas Kelompok

Buatlah makalah mengenai perkembangan statistika, penalaran statistika dan manfaat statistika dalam kehidupan sehari-hari.

E. Daftar Rujukan

- Garfield, Joan. 2002. "The Challenge of Developing Statistical Reasoning." *Journal of Statistics Education* 10. doi: 10.1080/10691898.2002.11910676.
- Kumaidi, and Budi Manfaat. 2020. *Pengantar Metode Statistika*. edited by Eduvision. Cirebon.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Rohana, Rohana, and Yunika Lestaria Ningsih. 2019. "Students' Statistical Reasoning in Statistics Method Course." *Jurnal Pendidikan Matematika* 14(1):81–90. doi: 10.22342/jpm.14.1.6732.81-90.
- Wahyuningrum, Sri Rizqi, and Achmad Muhlis. 2020. *Statistika Pendidikan (Dengan Statistika Al-Qur'an)*. Surabaya: Jakad Media Publishing.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Muchson. n.d. *Statistik Deskriptif*. Bogor: Guepedia.

BAB VII

KONSEP DASAR STATISTIKA

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang konsep dasar data statistika mulai dari pengertian data statistika, macam-macam data, cara pengumpulan data, macam-macam skala pengukuran, dan definisi populasi dan sampel disertai contoh dalam keseharian serta data dari sudut pandang Al Quran.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah membekali anda terhadap konsep dasar statistika yang berkaitan dengan data statistika dan cara pengumpulannya termasuk sampel dan populasi, serta mengkaitkannya dengan pembelajaran statistika di MI/SD.

Adapaun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menjelaskan konsep data dalam statistika
2. Membuat penyajian data

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Pengertian Data Statistika

Data bisa dikatakan sebagai kumpulan keterangan-keterangan atau catatan-catatan mengenai suatu kejadian, bisa berupa angka atau lambang suatu pengamatan. Sedangkan keterangan dari masing-masing data disebut datum. Data yang sudah dikumpulkan akan diolah. Sebelum data diolah maka disebut data mentah.

2. Etika Data Dalam Perspektif Al Quran

Suatu data dikatakan data yang baik jika data tersebut bersifat objektif, dapat mewakili (*representatif*), *standart error* yang kecil, *up to date*, dan harus relevan. Jika salah satu syarat tidak terpenuhi, maka akan berpengaruh pada kondisi data dan menyebabkan data menjadi tidak baik bahkan bisa menyebabkan kerugian pada pihak yang bersangkutan atau pihak lain. Maka itu perlu diperhatikan betul etika dalam mengumpulkan, mengolah atau pun memproses sebuah data khususnya bagi para peneliti yang memanfaatkan statistika dalam pengolahan data demi memperoleh kebermanfaatan bagi banyak umat.

Di dalam Al Qur'an surat An-Nur ayat 15 :

إِذْ تَلَقَوْنَهُ، بِالسِّنِّتِكُمْ وَتَقُولُونَ بِأَفْوَاهِكُمْ مَا لَيْسَ لَكُمْ بِهِ عِلْمٌ
وَتَحْسِبُونَهُ هِينًا وَهُوَ عِنْدَ اللَّهِ عَظِيمٌ

Artinya : (*ingatlah*) di waktu kamu menerima berita bohong itu dari mulut ke mulut dan kamu katakan dengan mulutmu apa yang tidak kamu ketahui sedikit juga, dan kamu menganggapnya suatu yang ringan saja. Padahal dia pada sisi Allah adalah besar. (QS.An-Nur 15).

Surat di atas menerangkan bahwa sebagai umat muslim, haruslah memperhatikan etika dalam menyampaikan suatu informasi. Jangan sampai data atau informasi yang disampaikan merupakan kabar dusta, terlebih dalam kepentingan penelitian. Jika penelitian menggunakan data yang dusta atau tidak valid, maka tidak hanya akan membawa celaka kepada banyak orang, tetapi juga membawa celaka pada pembawa berita. Oleh karena itu berhati-hatilah dalam menyampaikan data khususnya para peneliti agar apa yang diupayakan membawa keberkahan dan tidak menjadi golongan manusia yang munafik.

3. Macam – Macam Data

a. Data Menurut Sifatnya

1) Data kualitatif

Merupakan data yang diperoleh dari gambaran kualitas objek yang diamati, sehingga data berbentuk kategori atau atribut. Misalnya rusak, gagal, berhasil, dan sebagainya.

Contoh :

- Bunga mawar lebih harum dari bunga anggerk.
- Sebagian hasil produksi perusahaan Z rusak.

2) Data kuantitatif

Merupakan data yang berbentuk bilangan.

Contoh :

- Luas kebun Shabir 5700 m².
- Tinggi tiang Isitrik 5 m.
- Pamekasan memiliki Perguruan Tinggi Islam negeri sebanyak 1 buah.

Menurut variabel pembentuknya, data kuantitatif terbagi kedalam :

a) Variabel nominal

Hanya menunjukkan satu nilai numerik sebagai label atau nama.

b) Variabel ordinal

Data memiliki tingkatan (*ranked data*)

c) Variabel skala

Digunakan dalam perhitungan data terhadap data angka

b. Data Menurut Cara Memperolehnya

1) Data primer

Merupakan data yang didapatkan sendiri dari objeknya.

Contoh :

- Data penduduk oleh BPS.
- Survei jumlah konsumsi susu desa Tlanakan oleh perusahaan Susu Nasional.

2) Data sekunder

Merupakan data jadi hasil pengumpulang orang lain dan diperuntukkan dipublikasi.

Contoh :

Seorang mahasiswa akuntansi yang ingin meneliti mengenai ROA perusahaan PT. Indofood tahun 2000 sampai tahun 2020, maka data bisa diperoleh dari TICMI.

c. Data Menurut Waktu Pengambilannya

1) Data *time series*

Data berupa gambaran keadaan suatu objek dalam waktu tertentu.

Contoh :

- Data nilai ulangan harian matematika peserta didik

2) Data *cross section*

Data berupa gambaran perkembangan dari waktu ke waktu suatu kejadian tertentu.

Contoh :

Data indeks prestasi mahasiswa lima tahun terakhir

d. Data Menurut Nilainya

1) Data diskrit

Merupakan data berupa bilangan bulat bukan pecahan yang didapatkan dari proses menghitung atau membilang.

Contoh :

- Kursi di dalam kelas berjumlah 40
- Jarak antara Tangerang – Surabaya 815,9 km.

2) Data kontinu

Merupakan data berupa pecahan yang didapatkan dari proses mengukur.

Contoh :

- Panjang meja adalah 1 m.
- Tinggi tiang bendera 15 m.

e. Data Menurut Sumbernya

1) Data *intern*

Data yang didapat langsung melalui pengamatan dengan yang bersangkutan. Contohnya seorang pengusaha mencatat hasil penjualan perusahaannya sendiri

2) *Data ekstern*

Data perbandingan yang didapatkan dari sumber lain.

4. Populasi dan Sampel

a. Populasi

Dalam statistika, yang dimaksud dengan populasi ialah totalitas dari unsur atau obyek suatu pengamatan. Misalkan ayah ingin membeli bibit ikan gurame. Untuk mengetahui kondisi bibit ikan gurame, ayah mengamati 5 ekor bibit ikan gurami. Setelah mengetahui kondisi bibit ikan tersebut, ayah membeli 100 ekor bibit ikan gurame. Maka, 100 ekor bibit ikan disebut populasi dan 5 ekor bibit ikan disebut sampel..

Berdasarkan keadaannya, populasi dibedakan menjadi dua, yaitu :

1) **Populasi homogen**

Merupakan populasi dimana sifat dari unsurnya relatif sama/seragam dan biasanya ditemui di bidang eksakta.

Contoh : apabila peneliti ingin mengetahui manis tidaknya sepanci bubur kacang ijo, maka sesendok bubur kacang ijo tersebut sudah cukup mewakili tingkat kemanisan burbur kacang ijo tersebut.

2) **Populasi heterogen**

Merupakan populasi dimana sifat dari unsurnya relatif berbeda satu sama lain dan biasanya ditemukan dalam penelitian sosial dan berbentuk interval.

Contoh :

IQ (*intelegency questions*) seseorang.

Manurut ukurannya, populasi dibedakan menjadi:

1) **Populasi terhingga**

Merupakan populasi yang dapat diperkirakan bata-batas populasi secara kuantitatif dan dengan pasti jumlah populasinya. Misalnya jumlah mahasiswa fakultas Tarbiyah IAIN Madura.

2) **Populasi tak hingga**

Merupakan populasi yang anggota populasinya tidak diketahui atau tidak dapat diperkirakan jumlahnya. Misalnya, jumlah pasir yang ada di pantai Anyer.

b. Sampel

Sampel adalah objek penelitian yang diperoleh dari sebagian kecil populasinya. Sampel yang baik harus bersifat *representative*, artinya sampel tersebut sebisa mungkin harus mampu menggambarkan sebaik mungkin mengenai populasi sehingga layak untuk mewakili seluruh populasi. Dalam penentuan sampel, kita perlu memperhatikan proporsi atau parameter, dimana parameter merupakan besaran yang menyatakan kondisi atau karakteristik dari populasi.

5. Pengumpulan Data

a. Sampling

Merupakan proses yang digunakan dalam analisis statistik di mana sejumlah pengamatan yang telah ditentukan diambil dari populasi yang lebih besar.

Ada beberapa cara atau prosedur pengambilan sampel pada penelitian kuantitatif, diantaranya :

1) Sampel acak (*simple random sampling*)

Prosedur pengambilan sampel di mana setiap anggota populasinya memiliki probabilitas yang sama untuk dipilih.

2) Sampel terstratifikasi proporsional (*proportionate stratified random sampling*)

Prosedur pengambilan sampel pada populasi yang mempunyai susunan bertingkat dengan memperhitungkan sub-sub populasi.

3) Sampel terstratifikasi tidak proporsional (*disproportionate stratified random sampling*)

Prosedur pengambilan sampel bertingkat di mana jumlah elemen sampel dari setiap strata tidak sebanding dengan representasi mereka dalam populasi total.

4) Sampel rumpun (*cluster sampling*)

Prosedur pengambilan sampel dimana populasi dibagi menjadi kelompok-kelompok yang lebih kecil yang dikenal sebagai *cluster* yang kemudian dipilih secara acak.

b. Sensus

Merupakan prosedur pengumpulan data dimana yang diamatai ialah seluruh anggota populasi. Contoh kasus : wali kelas 8A ingin menghitung rata-rata kehadiran peserta didiknya yang berjumlah 40. Apabila setiap peserta didik

dihitung jumlah kehadirannya, kemudian dicatat maka prosedur seperti ini yang dinamakan sensus.

6. Instrumen Penelitian

Instrumen suatu penelitian digunakan untuk mengukur variabel penelitian, baik variabel yang dapat diamatai secara langsung menggunakan indera penglihatan maupun variabel yang tidak dapat diamati secara langsung. Contoh variabel penelitian yang tidak dapat dilihat langsung yaitu minat, bakat, motivasi dan sebagainya karena sifatnya yang abstrak. Maka dari itu perlu dibuat alat ukur yang dapat mengukur variabeln tersebut berdasarkan indikatornya. Instrument atau alat ukur penelitian diantaranya :

a. Pengamatan (Observasi)

Suatu indakan atau proses mengamati secara langsung sesuatu atau seseorang dengan cermat atau untuk mendapatkan informasi dalam rangka penelitian.

b. Wawancara (*interview*)

Suatu kegiatan tanya jawab antara narasumber dan pewawancara dalam rangka mencari informasi, keterangan atau pendapat.

c. Angket (kuesioner)

Satu set pertanyaan tercetak atau tertulis dengan pilihan jawaban, dirancang untuk tujuan survei atau studi statistik. Angket ini dapat digunakan untuk mengukur pendapat, sikap, atau keadaan dari individua tau kelompok. Ditinjau dari cara menjawabnya angket dibagi menjadi tiga, yaitu :

a) Angket (kuesioner) terbuka

Dikenal juga dengan nama angket tak berstruktur merupakan angket yang memberikan kebebasan kepada respon dalam memberikan jawaban.

Contoh :

Bagaimana pendapat anda tentang pembelajaran *daring*?

b) Angket (kuesioner) tertutup

Dikenal juga dengan angket berstruktur, merupakan angket yang berisikan pertanyaan yang dilengkapi dengan pilihan jawaban yang wajib dipilih tanpa memberikan alternatif jawaban lain bagi responden.

Contoh :

Bagaiaman pendapat anda jika di sekolah ini di dirikan klub matematika?

a. Sangat setuju (SS)

- b. Setuju (S)
 - c. Kurang setuju (KS)
 - d. Tidak setuju (TS)
- c) Angket semi terbuka dan tertutup
- Angket yang memuat pertanyaan dimana jawaban telah disiapkan namun responden masih diperbolehkan menambahkan atau memperjelas jawaban.
- Contoh :
- Bagaimana pendapat anda jika ..
- a. Sangat setuju, jelaskan alasannya
 - b. Setuju, jelaskan alasannya
 - c. Kurang setuju, jelaskan alasannya.....
 - d. Tidak setuju, jelaskan alasannya.....

d. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan alat ukur penelitian yang dilakukan berupa bahan yang memberikan informasi atau bukti resmi atau yang berfungsi sebagai catatan yang berkaitan dengan penelitian.

7. Skala Pengukuran

a. Skala Nominal

Skala ini hanya digunakan untuk membedakan satu objek dengan objek yang lainnya berdasarkan lambing yang diberikan. Pada skala ini, tidak benar-benar terjadi pengukuran, yang terjadi hanya sekedar mencacah sehingga angka-angka yang dipakai tidak memiliki nilai lebih antara satu terhadap lainnya. Dalam skala ini, tidak benar-benar terjadi pengukuran melainkan hanya mencacah sehingga angka-angka yang dipakai tidak memiliki nilai lebih antara satu sama lain.

Contoh : status perkawinan, kewarganegaraan.

b. Skala Ordinal

Pada skala ini, angka telah menggambarkan urutan terbesar sampai terkecil atau sebaliknya, namun operasi matematika kurang memiliki makna. Pada skala ini, angka telah menggambarkan urutan dari besar ke kecil atau sebaliknya namun tidak bisa dilakukan operasi matematika.

Contoh : skor prestasi belajar peserta didik, jenjang pendidikan, skala penilaian IPK

c. Skala Interval

Pada skala ini, operasi matematika (penjumlahan dan pengurangan) menjadi sangat bermakna. Data pada skala ini memiliki tingkatan (*ranking*) .

Contoh : pengukuran suhu, rentang nilai IPK

d. Skala Rasio

Pada skala ini, semua operasi matematika (perkalian, pembagian, penjumlahan, dan pengurangan). Pada skala ini, data dapat digunakan untuk membedakan , menunjukkan tingkatan dan memiliki jarak tertentu.

Contoh : pengukuran berat badan dan tinggi badan, gaji karyawan suatu perusahaan.

8. Penyajian Data

a. Penyajian Data Dalam Bentuk Tabel Atau Daftar

Penyajian data tunggal dapat dilakukan dalam bentuk tabel atau daftar, dengan catatan :

- 1) Judul tabel sebaiknya singkat dan ditulis di tengah agar lebih mudah dibaca
- 2) Data sebaiknya diurutkan dari datum terkecil sampai datum terbesar
- 3) Sertakan frekuensi dimana frekuensi merupakan banyaknya data

Contoh :

Dalam ulangan matematika yang diikuti oleh 34 peserta didik kelas 6 MI Nurul Falah, 1 orang memperoleh nilai 3. 7 orang memperoleh nilai 4. 6 orang memperoleh nilai 5. 10 orang memperoleh nilai 6. 8 orang memperoleh nilai 7. 6 orang memperoleh nilai 8. 1 orang memperoleh nilai 9,dan 1 orang memperoleh nilai 10. Buatlah tabelnya !

Tabel 7.1

Tabel Data Nilai Matematika kelas 6 MI Nurul Falah

Nilai	Tally (Turus)	Frekuensi
3		1
4		7
5		6
6		10
7		8
8		6
9		1
10		1

Untuk data berkelompok, terdapat beberapa catatan yang perlu anda perhatikan dalam penyusunan tabel :

- 1) Tentukan Panjang kelas untuk mengelompokkan interval kelas
- 2) Tentukan batas kelas, dimana batas kelas adalah nilai-nilai yang membatasi anatar kelas
- 3) Judul tabel sebaiknya singkat dan ditulis ditengah-tengah agar mudah dibaca
- 4) Nilai sebaiknya diurutkan dari datum terkecil sampai datum terbesar
- 5) Frekuensi menyatakan banyaknya data

Contoh tabel berkelompok :

Tabel 7.2

Data Nilai UAS Matematika

Nilai	Frekuensi
31 – 40	3
41 – 50	5
51 – 60	10
61 – 70	11
71 – 80	8
81 – 90	3

Berdasarkan tabel 7.2 diketahui bahwa :

- 1) Kelompok-kelompok 31 – 40, 41 – 50, dan seterusnya, masing-masing disebut interval kelas
- 2) Pada tabel frekuensi di atas dikelompokkan menjadi 6 kelas interval, dengan panjang kelas masing-masing interval adalah 10.

Secara umum, dalam statistika terdapat tiga jenis tabel, yaitu :

1) **Tabel satu arah (one way table)**

Tabel yang menyajikan data untuk satu variabel kategoris :

Contoh :

Tabel 7.3

Tabel satu arah

Jenis Barang	Jumlah
Laptop	212
Komputer PC	112
Kulkas	200
LCD TV	411
AC	99
Jumlah	1034

2) **Tabel dua arah (two way table)**

Tabel yang menyajikan data untuk duavariabel kategoris.

Contoh :

Tabel 7.4

Tabel dua arah

Tingkat	Jurusan		Jumlah
	Statistik	Komputasi Statistik	
(1)	(2)	(3)	(4)
II	371	111	482
III	366	117	483
IV	232	61	293
Jumlah	969	289	1258

Sumber : <https://ismidwilestari.wordpress.com/>

3) **Tabel tiga arah (three way table)**

Tabel yang menyajikan data untuk satu variabel kategoris

Contoh :

Tabel 7.5

Tabel tiga arah

Bagian	Laki-laki			Perempuan		
	SMA	D-I/D-II/D-III	S1/S2/S3	SMA	D-I/D-II/D-III	S1/S2/S3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Keuangan	2	11	7	3	10	9
Pemasaran	4	7	12	1	5	13
Administrasi	9	5	1	1	3	12
Jumlah	15	23	20	5	18	34

Sumber : <https://ismidwilestari.wordpress.com/>

b. Penyajian Data Dalam Bentuk Diagram Atau Grafik

Hal ini dilakukan selain untuk mempermudah dipahami, juga untuk lebih menarik karena disajikan dengan berbagai bentuk dan warna. Ada beberapa diagram yang digunakan dalam penyajian data, yaitu :

1) Diagram Batang (*Bar Chart*)

Bar chart merupakan diagram berbentuk batang yang dapat Digambar dengan cara mendatar, tegak atau majemuk.

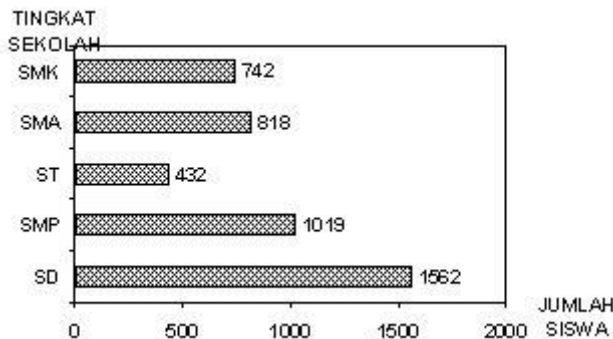
a) Diagram batang tegak



Sumber : <https://rumuspintar.com/>

Gambar 7.1 Diagram batang tegak nilai matematika kelas V

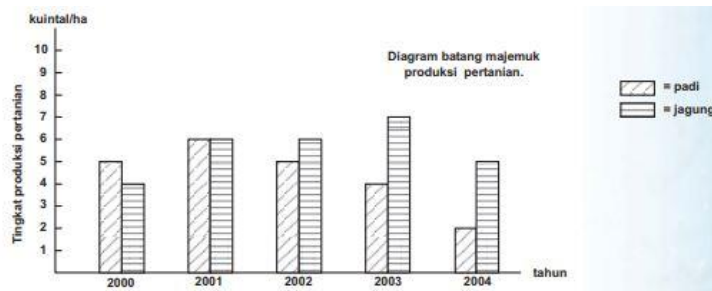
b) Diagram batang mendatar



Sumber : <https://brainly.co.id/>

Gambar 7.2 Contoh diagram batang mendatar

c) Diagram batang majemuk



Sumber : <https://www.pustakamadani.com/>

Gambar 7.3 Contoh diagram batang majemuk

2) Diagram garis (*line chart*)

Line chart merupakan diagram berbentuk garis diperuntukkan menggambarkan perubahan suatu data dari waktu ke waktu.



Sumber : <https://rumuspintar.com>

Gambar 7.4 Contoh diagram garis

3) Diagram lingkaran

Diagram yang membagi data menjadi beberapa sektor atau juring dalam bentuk lingkaran. Dalam membuat diagram lingkaran ada dua cara :

a) Menggunakan besar sudut

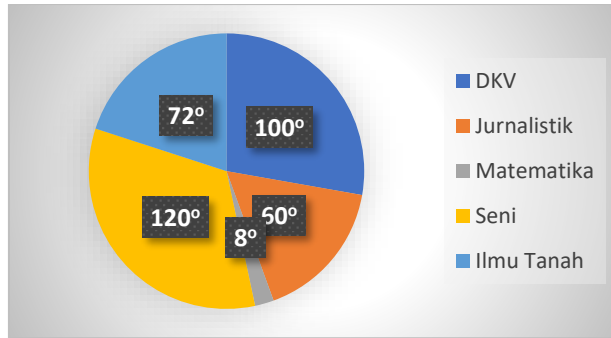
Misalkan, diadakan penelitian kepada 90 orang mengenai jurusan baru pada sebuah perguruan tinggi yang diminati oleh calon mahasiswa dengan hasil penelitian :

- Peminat jurusan Desain Komunikasi Visual (DKV), 25 orang
- Peminat jurusan jurnalistik, 15 orang
- Peminat jurusan matematika, 2 orang
- Peminat jurusan seni, 30 orang
- Peminat jurusan ilmu tanah, 18 orang

Maka, besar sudut atau juring yang terbentuk adalah :

- DKV $= \frac{25}{90} \times 360^\circ = 100^\circ$
- Jurnalistik $= \frac{15}{90} \times 360^\circ = 60^\circ$
- Matematika $= \frac{2}{90} \times 360^\circ = 8^\circ$
- Seni $= \frac{30}{90} \times 360^\circ = 120^\circ$
- Ilmu tanah $= \frac{18}{90} \times 360^\circ = 72^\circ$

Sehingga, diagramnya adalah :



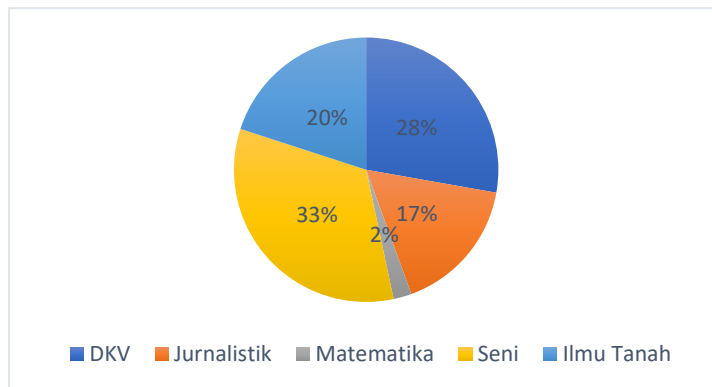
Gambar 7.5 Diagram lingkaran metode derajat

b) Menggunakan persen

Berdasarkan data sebelumnya, maka besar sudut untuk setiap data adalah:

- DKV $= \frac{25}{90} \times 100\% = 28\%$
- Jurnalistik $= \frac{15}{90} \times 100\% = 17\%$
- Matematika $= \frac{2}{90} \times 100\% = 2\%$
- Seni $= \frac{30}{90} \times 100\% = 33\%$
- Ilmu tanah $= \frac{18}{90} \times 100\% = 20\%$

Sehingga diagram lingkarannya adalah sebagai berikut :







Gambar 7.6 Diagram lingkaran metode persen


4) Diagram lambang

Diagram ini disebut juga *pictogram*. Kelebihan dari diagram ini penyajian data terlihat lebih menarik namun kekurangannya data yang ditampilkan menjadi lebih sulit diamati karena biasanya hanya memberikan gambaran kasar saja.

Contoh :

data penjualan sapi perah sebuah peternakan

Tahun	Lambang	Jumlah (ekor)
2007		7.000
2008		10.000
2009		9.000
2010		12.000

Keterangan:  = 1.000

Sumber : hendrasusanto1992.blogspot.com

Gambar 7.7 Contoh diagram lambang

c. Tabel Distribusi Frekuensi

Merupakan representasi, baik dalam format grafik atau tabel, yang menampilkan jumlah pengamatan dalam interval tertentu..

1) Daftar distribusi frekuensi data tunggal

Pendistribusian frekuensi data tunggal biasanya menggunakan data yang relatif sedikit.

Contoh :

Data hasil ulangan matematika 20 peserta didik MI Hurul Huda sebagai berikut :

60, 70, 60, 80, 70, 50, 90, 80, 80, 70, 50, 40, 70, 60, 80, 90, 100, 50, 40, 70

Buatlah daftar distribusi frekuensinya!

Solusi :

Tabel 7.6

Daftar distribusi frekuensi data tunggal hasil ulangan matematika peserta didik MI Nurul Huda

Nilai	Turus (Tally)	Banyak Siswa
40		2
50		3
60		3
70	++++	5
80		4
90		2
100		1

	jumlah	20
--	--------	----

2) Daftar distribusi frekuensi data kelompok

Pendistribusian frekuensi data kelompok biasanya diperuntukkan data dengan kuantitas besar sehingga data pada tabel disajikan dalam bentuk interval kelas. Adapun langkah-langkah dalam penyusunan daftar distribusi frekuensi kelompok:

a. Menentukan nilai dantum terkecil (x_{\min}) dan dantum terbesar (x_{\max})

b. Menentukan jangkauan (J) dengan cara :

$J = \text{dantum terbesar} - \text{dantum terkecil}$

$$J = x_{\max} - x_{\min}$$

c. Tentukan banyaknya interval kelas (K)

Kelas interval membagi data menjadi beberapa kelompok menurut selang intervalnya. Rumus untuk menentukan banyaknya kelas :

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

d. Tentukan Panjang kelas (p), dengan cara :

$$p = \frac{\text{jangkauan (J)}}{\text{banyak kelas (K)}}$$

e. Tentukan batas kelas interval

Batas kelas interval terdiri atas batas bawah dan batas atas kelas.

Contoh :

Diketahui data nilai UAS 32 orang mahasiswa sebagai berikut :

69 71 93 74 73 66 89 73 85 81 88 70 81 84 75 87
77 79 73 84 81 78 74 83 64 77 70 78 83 80 82 80

Sajikan dalam daftar distribusi frekuensi !

Solusi :

✓ Tentukan nilai dantum terkecil (x_{\min}) dan dantum terbesar (x_{\max})

$$x_{\min} = 64 \text{ dan } x_{\max} = 93$$

✓ Tentukan jangkauan (J) dengan cara :

$$J = x_{\max} - x_{\min} = 93 - 64 = 29$$

✓ Tentukan banyaknya interval kelas (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3(1,505) = 1 + 4,966 = 5,966$$

Jadi, banyaknya kelas interval dapat dibuat 5 atau 6 kelas, misalnya dalam soal ini dipilih 6 kelas interval.

- ✓ Tentukan Panjang kelas (p), dengan cara :

$$p = \frac{\text{jangkauan (J)}}{\text{banyak kelas (K)}} =$$

- ✓ Tentukan batas bawah dan batas atas kelas interval

Batas bawah kelas dipilih datum terkecil yaitu 64

- ✓ Maka daftar sebaran frekuensi data kelompoknya adalah :

Tabel 7.7

Daftar distribusi frekuensi data tunggal hasil UAS Mahasiswa

Nilai	Turus (Tally)	Frekuensi (f)
64 – 68		2
69 – 73	++++	7
74 - 78	++++	7
79 – 83	++++	9
84 – 88	++++	5
89 - 93		2
100		1
	jumlah	32

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pad bab Konsep Dasar Statistika :

1. Data merupakan kumpulan keterangan-keterangan atau catatan-catatan mengenai suatu kejadian, bisa berupa angka atau lambang suatu pengamatan.
2. Q.S An Nur : 15 menerangkan bahwa kita harus memberikan data yang baik dan dapat dipertanggung jawabkan dimana data yang baik ialah:
 - a. Bersifat objektif
 - b. Representatif
 - c. *Standart error* yang kecil
 - d. *up to date*
 - e. relevan

3. Menurut sifatnya, data terdiri atas :
 - a. Data kualitatif
 - b. Data Kuantitatif
4. Data berdasarkan cara memperolehnya, terbagi menjadi :
 - a. Data primer
 - b. Data Sekunder
5. Berdasarkan waktu pengambilannya, data dibedakan menjadi data :
 - a. *Time series*
 - b. *Cross section*
6. Menurut nilainya, data dibedakan menjadi :
 - a. Data diskrit
 - b. Data kontinu
7. Menurut sumbernya, data dibedakan menjadi :
 - a. *Intern*
 - b. *Ekstern*
8. Populasi ialah totalitas dari unsur atau obyek suatu pengamatan.
9. Sampel adalah objek penelitian yang diperoleh dari sebagian kecil populasinya.
10. Teknik pengumpulan data dalam statistika terdiri dari:
 - a. Sensus merupakan prosedur pengumpulan data dimana yang diamatai ialah seluruh anggota populasi.
 - b. Sampling merupakan proses yang digunakan dalam analisis statistik di mana sejumlah pengamatan yang telah ditentukan diambil dari populasi yang lebih besar
11. Tekni sampling, yaitu :
 - a. Sampel acak
 - b. Sampel terstratifikasi proporsional
 - c. Sampel terstratifikasi tidak proporsional
 - d. Sampel rumupun
12. Alat ukur penelitian, yaitu :
 - a. Pengamatan
 - b. Wawancara
 - c. Angket
 - d. Dokumentasi
13. Penyajian data dapat dilakukan dengan :
 - a. Tabel atau daftar

- b. Diagram atau grafik

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Latihan

Diskusikan secara berkelompok, dan tulis hasil diskusimu di kertas portofolio !

- 1) Jelaskan pengertian populasi dan berilah 5 contoh !
- 2) Jelaskan pengertian sampel, dan berilah 5 contoh!
- 3) Sebutkan perbedaan dari populasi dan sampel!
- 4) Perhatikan data berikut :
 - a. Tinggi *Eiffel tower* 300m.
 - b. Pengendara yang tidak bermasker dilarang melewati persimpangan jalan itu.
 - c. Dosen melakukan penilaian terhadap mahasiswa-mahasiswanya.
 - d. Kecepatan rata-rata Rossi saat mengendarai motornya 362,4 km/jam
 - e. Indonesia memiliki 34 Provinsi.
 - f. Shabir membaca buku sebanyak 10 lembar.
 - g. Kualitas produksi tisu.
 - h. Jumlah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah statistika.
 - i. Pasien penderita *covid-19* mengalami penurunan.
 - j. Pak Julio memiliki sebidang tanah seluas 250 m² .

Pertanyaan :

- 4a. Manakah yang termasuk data kualitatif?
 - 4b. Manakah yang termasuk data diskrit?
 - 4c. Manakah yang termasuk data kontinu?
 - 4d. manakah yang termasuk data *time series* ?
 - 4e. Manakah yang termasuk data *intern* ?
- 5) Kapankah anda sebaiknya melakukan sensus atau sampling?

2. Tugas Mandiri

- 1) Suatu distribusi dari nilai tugas 100 mahasiswa matematika seperti pada tabel berikut :

Tabel 7.8

Nilai tugas 100 mahasiswa matematika

Nomor Kelas	Nilai Tugas	Frekuensi (f)
1	50 – 54	5
2	55 – 59	10
3	60 – 64	10
4	65 – 69	12
5	70 – 74	10
6	75 – 79	25
7	80 – 84	20
8	85 – 89	5
9	90 – 94	3
	Jumlah	100

Sajikan :

- a. Data tersebut ke dalam diagram batang dan diagram garis.
 - b. Buatlah reduksi tabel tersebut menjadi 5 baris/kelas !
- 2) Terdapat 15 data (bulan) hasil penjualan produksi sandal dari PT. Kids. Data berturut-turut dari bulan pertama sampai bulan ke-15 adalah 22; 26; 32; 37; 30; 42; 46; 58; 67; 66; 60; 62; 54; 52; dan 58. Sajikanlah data tersebut sebanyak mungkin ke dalam penyajian data yang anda ketahui !

E. Daftar Rujukan

- Abdulwahab, Wisnijati Basuki. 2013. *Statistika Parametrik Dan Nonparametrik Untuk Penelitian*. Tangerang: Pustaka Mandiri.
- Amril, Dapit. 2018. “Etika Informasi Dalam Perspektif Al-Qur’an.” *Alfuad: Jurnal Sosial Keagamaan* 1(1):54. doi: 10.31958/alfuad.v1i1.1157.
- Huwaida, Hikmayanti. 2019. “Statistika Deskriptif.”
- Kertawijaya, Sofyan. 2009. *Mengenal Statistika*. Bandung: Graha Bandung Kencana.
- Kumaidi, and Budi Manfaat. 2020. *Pengantar Metode Statistika*. edited by Eduvision. Cirebon.
- Muchson. n.d. *Statistik Deskriptif*. Bogor: Guepedia.
- Negara, Hasan Sastra. 2016. *Konsep Dasar Matematika Untuk PGSD*. Bandar Lampung : CV. Anugrah Utama Raharja.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Wahyuningrum, Sri Rizqi, and Achmad Muhlis. 2020. *Statistika Pendidikan (Dengan Statistika Al-Qur’an)*. Surabaya: Jakad Media Publishing.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Yulianti, Yusuf Hartono, and Budi Santoso. 2015. “Desaian Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Penyajian Data Di Kelas IX.” *Jurnal Numeracy* 2(2):1–10.

BAB VIII

STATISTIKA PADA MI/SD

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang ukuran pemusatan, letak, dan penyebaran data dengan penerapannya dalam keseharian.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah membekali anda terhadap konsep statistika di MI/SD dan dapat mengkaitkannya dengan pembelajaran statistika di MI/SD, khususnya dalam persoalan ukuran data.

Adapun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu menghitung ukuran pemusatan data, letak data, dan penyebaran data.

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. Penyajian Materi

1. Ukuran Pemusatan Data

Merupakan ukuran data secara terurut dari nilai terkecil sampai terbesar.

a. Rataan Hitung (*mean*)

Mean merupakan perbandingan antara jumlah nilai datum terhadap banyaknya datum dan dinotasikan dengan simbol \bar{x} . Cara mencari rataan hitung bergantung pada data yang digunakan.

1) Rataan hitung data tunggal

Untuk mendapatkan nilai rataan hitung data tunggal menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} : rataan hitung (*mean*)

n : banyaknya datum yang diamati

x_i : nilai datum ke- i ($i= 1, 2, 3, \dots, n$)

Contoh kasus:

Berat badan 8 peserta didik PAUD Al Husna adalah, 35 kg, 37 kg, 30 kg, 35 kg, 41 kg, 40 kg, 32 kg, 42 kg. Tentukan nilai rataan hitung berat badan 8 peserta didik tersebut!

Solusi :

$$\bar{x} = \frac{35 + 37 + 30 + 35 + 41 + 40 + 32 + 42}{8} = \frac{292}{8} = 36,5$$

Jadi, rataan hitung berat badan 8 peserta didik tersebut adalah 36,5 kg

2) Rataan hitung data berkelompok

Untuk mendapatkan nilai rataan hitung data berkelompok dapat menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Keterangan :

f_i : frekuensi dari x_i (kelas ke i)

x_i : nilai tengah (distribusi frekuensi data berkelompok data ke- i (distribusi frekuensi data tunggal))

k : banyak kelas interval

Contoh Kasus 1 :

Berapakah nilai *mean* dari daftar distribusi frekuensi tunggal pada tabel di bawah ini:

Tabel 8.1

Nilai Ulangan Matematika Kelas 6 MI Mathlaul Anwar

NILAI	FREKUENSI
50	1
60	5
70	10
80	7
90	4
100	3

Solusi :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{1.50 + 5.60 + 10.70 + 7.80 + 4.90 + 3.100}{1 + 5 + 10 + 7 + 4 + 3} \\ &= \frac{50 + 300 + 700 + 560 + 360 + 300}{30} \\ &= \frac{2270}{30} = 75,666 \approx 75,67\end{aligned}$$

Jadi, *mean* nilai ulangan kelas 6 MI Mathlaul Anwar adalah 75,67

Contoh Kasus 2 :

Berapakah nilai rata-rata dari daftar distribusi frekuensi berkelompok pada tabel di bawah ini :

Tabel 8.2

Berat Badan Peserta Didik Kelas 6 MI Mathlaul Anwar

<i>Berat badan</i>	<i>Frekuensi</i>
25 – 30	6
31 – 36	10
37 – 42	4
43 – 48	7
49 – 54	3

Solusi :

Berat badan	fi	xi	fixi
25 – 30	6	27,5	165
31 – 36	10	33,5	335
37 – 42	4	39,5	158
43 – 48	7	45,5	318,5
49 – 54	3	51,5	154,5
jumlah	30		1131

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{1131}{30} = 37,7$$

Jadi, rata-rata berat badan peserta didik kelas 6 MI Mathlaul Anwar adalah 37,7 kg

b. Median

Median merupakan nilai yang memisahkan data terurut dari nilai datum terkecil sampai nilai datum terbesar menjadi dua bagian yang sama.

1) Median data tunggal

Misalkan suatu data terdiri dari n buah, yaitu $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dengan $x_1 < x_2 < x_3 < x_n$, maka *median* data tersebut adalah :

- Untuk Jumlah data n ganjil :

$$median = \frac{x_{n+1}}{2}$$

- Untuk Jumlah data (n) genap :

$$median = \frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2} + 1} \right)$$

Keterangan :

x_n : nilai datum ke n

Contoh Kasus 1:

Tentukan median data berikut : 5, 6, 4, 9, 5, 6, 7, 8, 7, 6

Solusi :

- Data diurutkan terlebih dahulu, sehingga :

4 5 5 6 6 6 7 7 8 9

- $n = 10$ (genap), sehingga mediannya adalah datum ke :

$$\begin{aligned} \text{Median} &= \frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2} + 1} \right) = \frac{1}{2} \left(x_{\frac{10}{2}} + x_{\frac{10}{2} + 1} \right) = \frac{1}{2} (x_5 + x_{5+1}) \\ &= \frac{1}{2} (x_5 + x_6) \end{aligned}$$

- masukkan nilai datum ke-5, dan datum ke-6 sehingga mediannya menjadi

$$\frac{1}{2} (6 + 6) = 6$$

- jadi, nilai mediannya adalah 6

Contoh Kasus 2 :

Tentukan median dari data berikut : 50, 60, 40, 90, 50, 60, 70, 80, 70

Solusi :

- Urutkan data dari datum terkecil ke datum terbesar

40 50 50 60 60 70 70 80 90

- $n = 9$ (ganjil), sehingga mediannya adalah datum ke :

$$\text{Median} = \frac{x_{\frac{n+1}{2}}}{2} = \frac{x_{\frac{9+1}{2}}}{2} = \frac{x_{10}}{2} = x_5$$

- jadi, nilai mediannya adalah datum ke-5 = 60

2) Median data berkelompok

Median data berkelompok dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Me = t_b + p \left[\frac{\frac{1}{2}n - F}{f_e} \right]$$

Keterangan :

Me : median

t_b : tebi bawah kelas median

p : Panjang kelas

n : banyaknya data

F : Frekuensi kumulatif sebelum kelas median

f_e : frekuensi kelas median

Contoh Kasus :

Tentukan median dari data di bawah ini:

Tabel 8.3

Berat badan mahasiswa kampus Madura

BERAT BADAN	FREKUENSI
60 – 62	6
63 – 65	10
66 – 68	4
69 – 71	7
72 – 74	3

Solusi :

$$n = \text{jumlah frekuensi} = 6 + 10 + 4 + 7 + 3 = 30$$

$$\text{kelas median} = \frac{1}{2}n = \frac{1}{2}30 = 15$$

Berat badan	Frekuensi	F kumulatif
60 – 62	6	6
63 – 65	10	16
66 – 68	4	20
69 – 71	7	27
72 – 74	3	30

$$t_b = 63 - 0,5 = 62,5$$

$$F = 6$$

$$f_e = 10$$

$$p = 3$$

$$\begin{aligned} Me &= t_b + p \left[\frac{\frac{1}{2}n - F}{f_e} \right] = 62,5 + 3 \left[\frac{15 - 6}{10} \right] = 62,5 + 3 \left[\frac{9}{10} \right] = 62,5 + 2,7 \\ &= 65,2 \end{aligned}$$

Jadi, median dari data tersebut adalah 65,2

c. Modus

Modus merupakan datum yang paling sering muncul. Dalam suatu data bisa terdapat satu *modus*, dua *modus*, atau tidak memiliki *modus*.

1) Modus data tunggal

Untuk menentukan modus pada data tunggal, bisa dengan menentukan datum yang paling sering muncul atau frekuensi yang paling besar.

Contoh Kasus:

Tentukan *modus* dari data berikut ini : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34

Solusi :

Modus dari data di atas adalah 1, karena angka 1 paling sering muncul yaitu sebanyak 2 kali

2) **Modus data berkelompok**

$$Mo = t_b + p \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$$

Keterangan :

Mo : modus

t_b : tepi bawah kelas modus

p : Panjang kelas

d_1 : selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya

d_2 : selisih frekuensi kelas modus dan kelas setelahnya

Contoh Kasus :

Carilah modus dari data di bawah ini !

Tabel 8.4

Data IQ dari kelas 6 MI

IQ	FREKUENSI
81 – 90	2
91 – 100	8
101 – 110	7
111 – 120	12
121 – 130	8
131 – 140	2
141 - 150	1

Solusi :

<i>IQ</i>	<i>Frekuensi</i>	
81 – 90	2	
91 – 100	8	
101 – 110	7	$d_1 = 12 - 7 = 5$
111 – 120	12	Kelas modus
121 – 130	8	$d_2 = 12 - 8 = 4$

$131 - 140$	2
$141 - 150$	1

$$t_b = 111 - 0,5 = 110,5$$

$$p = 10$$

$$Mo = t_b + p \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) = 110,5 + 10 \left(\frac{5}{5 + 4} \right) = 110,5 + 10 \left(\frac{5}{9} \right)$$

$$= 110,5 + 5,55 = 116,05$$

Jadi, modusnya adalah 116,05

2. Ukuran Letak Data

Ukuran letak data menunjukkan letak Sebagian data terhadap data terurut.

a. Quartil (Q)

Quartil merupakan bilangan yang membagi jumlah titik data menjadi empat bagian, atau seperempat, dengan ukuran yang kurang lebih sama.

1) Quartil data tunggal

Rumus untuk menentukan letak quartil ke-i adalah:

$$\text{letak } Qi = \text{datum ke } \frac{i(n+1)}{4}$$

Keterangan :

Q_i : quartil ke i

i : urutan quartil ($i = 1, 2, 3$)

n : banyaknya datum

Contoh Kasus :

Tentukan Quartil 1, 2, dan 3 dari data berikut : 5, 6, 9, 3, 5, 6, 7, 4, 8

Solusi :

- Urutkan data

3 4 5 5 6 6 7 8 9

- Karena $n = 9$, maka : $Q_1 = \text{datum ke } \frac{1(9+1)}{4} = \text{datum ke } \frac{10}{4}$
 $= \text{datum ke } 2,5,$

- Artinya Q_1 terletak antara datum ke 2 dan datum ke 3, dan nilainya :

- $Q_1 = \frac{4+5}{2} = \frac{9}{2} = 4,5$, jadi nilai Q_1 adalah 4,5

- $Q_2 = \text{datum ke } \frac{2(9+1)}{4} = \text{datum ke } \frac{20}{4} = \text{datum ke } 5$

- Artinya Q_2 terletak di datum ke 5, dan nilainya = 6

- $Q_3 = \text{datum ke } \frac{3(9+1)}{4} = \text{datum ke } \frac{30}{4} = \text{datum ke } 7,5$
- Artinya Q_3 terletak antara datum ke 7 dan datum ke 8, dan nilainya :
- $Q_3 = \frac{7+8}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$, jadi nilai Q_3 adalah 7,5

2) Quartil data berkelompok

$$Q_i = t_b + p \left[\frac{\frac{i}{4}n - F}{F_Q} \right]$$

Keterangan :

Q_i : quartil data ke i

i : urutan quartil ($i = 1, 2, 3$)

t_b : tepi bawah kelas quartil ke i

p : panjang kelas interval

n : banyaknya datum

F : frekuensi kumulatif sebelum kelas quartil ke i

F_Q : frekuensi kelas quartil ke i

Contoh Kasus :

Carilah nilai Q_1 , Q_2 , dan Q_3 dari data berikut :

Tabel 8.5

Berat badan mahasiswa PGMI Madura

BERAT BADAN	F
50 – 52	4
53 – 55	5
56 – 58	3
59 – 61	2
62 - 64	6

Solusi :

<i>Berat Badan</i>	<i>F</i>	<i>Fkum</i>	<i>Kelas Kuartil</i>
50 – 52	4	4	
53 – 55	5	9	$Q_1 = \frac{1}{4} 20 = 5$
56 – 58	3	12	$Q_2 = \frac{2}{4} 20 = 10$
59 – 61	2	14	

$62 - 64$	6	20	$Q_3 = \frac{3}{4} 20 = 15$
-----------	---	----	-----------------------------

$$Q_1 = 52,5 + 3 \left[\frac{\frac{1}{4} 20 - 4}{5} \right] = 52,5 + 0,6 = 53,1$$

$$Q_2 = 55,5 + 3 \left[\frac{\frac{2}{4} 20 - 9}{3} \right] = 55,5 + 1 = 56,5$$

$$Q_3 = 61,5 + 3 \left[\frac{\frac{3}{4} 20 - 14}{6} \right] = 61,5 + 0,5 = 62$$

b. Desil (D)

Desil merupakan bilangan yang membagi data terurut ke dalam 10 bagian yang sama besar.

1) Desil data tunggal

Menghitung nilai desil data ke-i dengan menggunakan rumus :

$$\text{letak } D_i = \frac{i(n + 1)}{10}$$

Keterangan :

D_i : desil ke i

n : banyaknya data

Contoh Kasus :

Tentukan desil ke-8 dari data: 6,5,8,7,9,4,5,8,4,7,8,5,8,4,5.

Solusi :

- Urutkan data

4 4 4 5 5 5 5 6 7 7 8 8 8 8 9

- $\text{letak } D_8 = \frac{8(15+1)}{10} = \frac{128}{10} = 12,8$

- $D_8 = x_{12} + 0,8(x_{13} - x_{12}) = 8 + 0,8(8 - 8) = 8 + 0 = 8$

2) Desil data berkelompok

Untuk menentukan letak desil data berkelompok dapat menggunakan rumus :

$$D_i = Tb + p \left[\frac{\frac{i \cdot n}{10} - F}{f} \right]$$

Keterangan :

D_i : desil ke i

T_b : tepi bawah kelas desil

p : panjang kelas

n : banyaknya data

F : frekuensi kumulatif sebelum kelas desil

f : frekuensi kelas desil

Contoh Kasus :

Tentukan desil 7 dari tabel 8.5

Solusi :

<i>Berat</i> <i>Badan</i>	<i>F</i>	<i>Fkum</i>	<i>Kelas Desil</i>
50 – 52	4	4	
53 – 55	5	9	
56 – 58	3	12	
59 – 61	2	14	$D7 = \frac{7}{10} 20 = 14$
62 – 64	6	20	

$$D_7 = 58,5 + 3 \left[\frac{14 - 12}{2} \right] = 58,5 + 3 = 61,5$$

Jadi, desil ke-7 dari tabel 8.5 adalah 61,5

c. Persentil (P)

Persentil merupakan bilangan yang membagi data terurut ke dalam seratus bagian yang sama besar.

1) Persentil data tunggal

$$\text{letak } P_i = \frac{i(n + 1)}{100}$$

Keterangan :

P_i : persentil ke i

n : banyaknya data

Contoh Kasus :

Tentukan persentil ke-65 dari data : 6,5,8,7,9,4,5,8,4,7,8,5,8,4,5.

Solusi :

- Urutkan data

4 4 4 5 5 5 5 6 7 7 8 8 8 8 9

- letak $P_{65} = \frac{65(15+1)}{100} = \frac{1040}{100} = 10,4$
- $P_{65} = X_{10} + 0,4(X_{11} - X_{10}) = 7 + 0,4(8-7) = 7 + 0,4 = 7,4$

Jadi, persentil ke-65 dari data tersebut adalah 7,4

2) Persentil data berkelompok

$$P_i = Tb + p \left[\frac{\frac{i \cdot n}{100} - F}{f} \right]$$

Keterangan :

P_i : persentil ke i

T_b : tepi bawah kelas persentil

p : panjang kelas

n : banyaknya data

F : frekuensi kumulatif sebelum kelas persentil

F_Q : frekuensi kelas persentil

Contoh Kasus :

Tentukan persentil ke 80 dari tabel 8.5

Solusi :

<i>Berat</i>	<i>F</i>	<i>Fkum</i>	<i>Kelas Persentil</i>
<i>Badan</i>			
50 – 52	4	4	
53 – 55	5	9	
56 – 58	3	12	
59 – 61	2	14	
62 – 64	6	20	$P_{80} = \frac{80}{100} 20 = 16$

$$P_{80} = 61,5 + 3 \left[\frac{16 - 14}{6} \right] = 61,5 + 1 = 62,5$$

Jadi, persentil ke-80 dari tabel 8.5 adalah 62,5

3. Ukuran Penyebaran Data

Digunakan untuk memperlihatkan seberapa luas data tersebar dari rata-rata.

a. Deviasi rata-rata

1) Deviasi rata-rata untuk data tunggal

$$DR = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Keterangan :

DR : deviasi rata – rata

x_i : data ke i

\bar{x} : rata-rata hitung

n : banyaknya data

Contoh Kasus :

Carilah deviasi rata-rata data berikut : 5, 6, 6, 8, 9, 9, 9, 12

Solusi :

$$\bar{x} = \frac{5+6+6+8+9+9+9+12}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$DR = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{|(5-8)+(6-8)+(6-8)+(8-8)+(9-8)+(9-8)+(9-8)+(12-8)|}{8} = \frac{|0|}{8} = 0$$

Jadi deviasi rata-ratanya adalah 0

2) Deviasi rata-rata untuk data kelompok

$$DR = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum f_i}$$

Keterangan :

DR : deviasi rata – rata

x_i : data ke i (untuk data tunggal berdistribusi frekuensi)

nilai tengah kelas interval ke i (untuk data kelompok berdistribusi frekuensi)

\bar{x} : rata-rata hitung

f_i : frekuensi data interval ke i

Contoh kasus :

Carilah deviasi rata-rata dari data berikut ini :

Tabel 8.6

Data nilai ulangan Matematika kelas X

DATA	F
50	7
60	5
70	10

80	6
90	2

Solusi :

x_i	f_i	$f_i x_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
50	7	350	17,3	6055
60	5	300	7,3	2190
70	10	700	2,7	1890
80	6	480	12,7	6096
90	2	180	22,7	4086
	30	2020		20317

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1143}{20} = 57,15$$

$$DR = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{\sum f_i} = \frac{20317}{30} = 677,23$$

Jadi, deviasi rata-ratanya adalah 677,23

b. Ragam (Variansi)

Ragam merupakan hasil akar kuadrat dari simpangan baku

1) Variansi pada data tunggal

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan :

S^2 : ragam (variansi)

x_i : data ke i

\bar{x} : rata - rata

n : banyaknya data

Contoh soal :

Carilah variansi dari data berikut ini : 5, 6, 6, 8, 9, 9, 9, 12

Solusi :

$$\bar{x} = \frac{5+6+6+8+9+9+9+12}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$n = 8$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(5-8)^2 + (6-8)^2 + (6-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (9-8)^2 + (9-8)^2 + (12-8)^2}{8-1}$$

$$= \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + (-2)^2 + (0)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (4)^2}{7}$$

$$= \frac{9 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 1 + 16}{7} = \frac{36}{7} = 5,142$$

Jadi, *variansi* dari data di atas adalah 5,142

2) **Variansi pada data berdistribusi frekuensi data berkelompok**

$$S^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan :

S^2 : ragam (*variansi*)

x_i : data ke i

\bar{x} : rata – rata

n : banyaknya data

f_i : frekuensi data ke i

Contoh kasus 1:

Carilah ragam dari data di bawah ini :

Tabel 8.7

Nilai ulangan matematika kelas Y

DATA	F
50	7
60	5
70	10
80	6
90	2

Solusi :

x_i	f_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50	7	350	-17,3	299,29	2095,03
60	5	300	-7,3	53,29	266,45
70	10	700	2,7	7,29	72,9
80	6	480	12,7	161,29	967,74

90	2	180	22,7	515,29	1030,58
	30	2020			4432,7

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1143}{20} = 57,15$$

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{422,55}{20 - 1} = \frac{422,55}{19} = 22,239$$

Jadi, ragamnya adalah 22,239

Contoh soal 2 :

Carilah ragam dari data di bawah ini :

Tabel 8.8

Berat badan mahasiswa kampus X

BERAT BADAN	F
50 – 52	4
53 – 55	5
56 – 58	3
59 – 61	2
62 – 62	6

Solusi :

x_i	f_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
51	4	204	-6,15	37,8225	151,29
54	5	270	-3,15	9,9225	49,6125
57	3	171	-0,15	0,0225	0,0675
60	2	120	2,85	8,1225	16,245
63	6	378	5,85	34,2225	205,335
	20	1143			422,55

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1143}{20} = 57,15$$

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{422,55}{20 - 1} = \frac{422,55}{19} = 22,239$$

Jadi ragamnya adalah 22,239

c. Simpangan baku (*Standar deviasi*)

1) *Standar deviasi data tunggal*

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

S : simpangan baku

x_i : data ke i

\bar{x} : rata – rata

Contoh kasus 1:

Carilah *standar deviasi* dari data berikut ini : 5, 6, 6, 8, 9, 9, 9, 12

Solusi :

$$\bar{x} = \frac{5+6+6+8+9+9+9+12}{8} = \frac{64}{8} = 8$$

$$n = 8$$

$$S = \sqrt{\frac{(5-8)^2 + (6-8)^2 + (6-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (9-8)^2 + (9-8)^2 + (12-8)^2}{8-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(-3)^2 + (-2)^2 + (-2)^2 + (0)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (4)^2}{7}}$$

$$= \sqrt{\frac{9+4+4+0+1+1+1+16}{7}}$$

$$= \sqrt{\frac{36}{7}} = \sqrt{5,142} = 2,268$$

Jadi, simpangan baku dari data di atas adalah 2,268

2) *Standar deviasi data berdistribusi frekuensi kelompok*

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

S : standar deviasi

x_i : data ke i

\bar{x} : rata – rata

f_i : frekuensi ke i

Contoh kasusl 1:

Carilah simpangan baku dari data berikut ini :

Tabel 8.9

Data nilai ulangan kelas W

DATA	F
50	7
60	5
70	10
80	6
90	2

Solusi :

x_i	f_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
50	7	350	-17,3	299,29	2095,03
60	5	300	-7,3	53,29	266,45
70	10	700	2,7	7,29	72,9
80	6	480	12,7	161,29	967,74
90	2	180	22,7	515,29	1030,58
	30	2020			4432,7

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2020}{30} = 67,3$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4432,7}{30-1}} = \sqrt{\frac{4432,7}{29}} = \sqrt{152,851} = 12,363$$

Jadi, simpangan bakunya adalah 12,363

Contoh kasus 2:

Carilah simpangan baku dari data berikut ini :

Tabel 8.10

Data berat badan mahasiswa kampus X

BERAT BADAN	F
50 – 52	4
53 – 55	5
56 – 58	3
59 – 61	2
62 – 62	6

Solusi :

x_i	f_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
51	4	204	-6,15	37,8225	151,29
54	5	270	-3,15	9,9225	49,6125
57	3	171	-0,15	0,0225	0,0675
60	2	120	2,85	8,1225	16,245
63	6	378	5,85	34,2225	205,335
	20	1143			422,55

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1143}{20} = 57,15$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{422,55}{20-1}} = \sqrt{\frac{422,55}{19}} = \sqrt{22,239} = 4,716$$

Jadi, simpangan bakunya adalah 4,716

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipapakan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pad bab Konsep Dasar Statistika :

1. Ukuran pemusatan data digunakan untuk melihat ukuran data dari nilai terkecil sampai terbesar.
2. Statistik ukuran pemusatan data terdiri dari :
 - a. Rataan hitung (*mean*)
 - b. *Median*
 - c. *Modus*
3. Rumus rataan hitung (*mean*) :
 - a. Data tunggal : $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$
 - b. Data berkelompok : $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$
4. Rumus *median* :
 - a. Data tunggal : ganjil = $\frac{x_{n+1}}{2}$, genap = $\frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2} + 1} \right)$
 - b. Data berkelompok : $Me = t_b + p \left[\frac{\frac{1}{2}n - F}{f_e} \right]$

5. Rumus *modus* :
 - a. Data tunggal : dicari datum yang paling sering muncul atau frekuensi yang paling besar.
 - b. Data berkelompok : $Mo = t_b + p \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right)$
6. Ukuran letak data menunjukkan letak Sebagian data terhadap data terurut.
7. Statistik ukuran letak data adalah :
 - a. Quartil
 - b. Desil
 - c. Persentil
8. Rumus quartil:
 - a. Data tunggal : Letak $Q_i = \text{datum ke } \frac{i(n+1)}{4}$
 - b. Data berkelompok : $Q_i = t_b + p \left[\frac{\frac{i \cdot n - F}{4}}{F_Q} \right]$
9. Rumus desil
 - a. Data tunggal : letak $D_i = \frac{i(n+1)}{10}$
 - b. Data berkelompok : $D_i = T_b + p \left[\frac{\frac{i \cdot n - F}{10}}{f} \right]$
10. Rumus persentil :
 - a. Data tunggal : letak $P_i = \frac{i(n+1)}{100}$
 - b. Data berkelompok : $P_i = T_b + p \left[\frac{\frac{i \cdot n - F}{100}}{f} \right]$
11. Ukuran penyebaran data digunakan untuk memperlihatkan seberapa luas penyebaran data dari rata-rata.
12. Statistik ukuran penyebaran data :
 - a. Deviasi rata-rata
 - b. Ragam
 - c. Simpangan baku
13. Rumus deviasi rata-rata :
 - a. Data tunggal : $DR = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$
 - b. Data kelompok : $S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$

14. Rumus ragam :

a. *Data Tunggal* : $S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$

b. *Data Kelompok* : $S^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$

15. Rumus simpangan baku :

a. *Data tunggal* : $S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

b. *Data kelompok* : $S = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Latihan

Kerjakan Latihan berikut !

1. Tentukan data terkecil, data terbesar, *mean*, kuartil bawah, median dan kuartil atas dari data berikut : 8, 3, 3, 4, 7, 1, 5, 6, 8, 9, 8, 8, 10
2. Perhatikan tabel berikut!

Tabel 8.11

Nilai tugas mahasiswa PGMI kanpus Q

Nomor kelas	Nilai tugas	Frekuensi (f)
1	50 – 54	5
2	55 – 59	11
3	60 – 64	9
4	65 – 69	26
5	70 – 74	14
6	75 – 79	15
7	80 – 84	17
8	85 – 89	2
9	90 - 94	1

Tentukan :

- a. Nilai *variansi*
- b. Nilai simpangan baku
- c. Deviasi rata-rata

3. Ratan hitung nilai ujian pengolahan data dari 40 orang peserta didik adalah 51. Jika salah satu peserta didik tidak diikuti sertakan dalam perhitungan, maka nilai rata-rata hitungannya menjadi 50. Berapa nilai ujian peserta didik tersebut?
4. Perhatikan data berikut : 6, 8, 7, 7, 9, 7, 7, 8, 6, 7, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9
Hitunglah :
- Mean*
 - Median*
 - Modus*
 - kuartil atas
 - kuartil bawah
 - deviasi rata-rata
 - variansi
 - simpangan baku
5. Perhatikan tabel berikut :

Tabel 8.12

Jumlah anak Warga X

Banyak anak	Banyak keluarga
0	2
1	4
2	3
3	5
4	13
5	7
6	6

Hitunglah :

- Mean*
- Median*
- Modus*
- kuartil atas
- kuartil bawah
- deviasi rata-rata
- variansi
- simpangan baku

E. Daftar Rujukan

- Abdulwahab, Wisnijati Basuki. 2013. *Statistika Parametrik Dan Nonparametrik Untuk Penelitian*. Tangerang: Pustaka Mandiri.
- Amril, Dapit. 2018. "Etika Informasi Dalam Perspektif Al-Qur'an." *Alfuad: Jurnal Sosial Keagamaan* 1(1):54. doi: 10.31958/alfuad.v1i1.1157.
- Huwaida, Hikmayanti. 2019. "Statistika Deskriptif."
- Kertawijaya, Sofyan. 2009. *Mengenal Statistika*. Bandung: Graha Bandung Kencana.
- Kumaidi, and Budi Manfaat. 2020. *Pengantar Metode Statistika*. edited by Eduvision. Cirebon.
- Muchson. n.d. *Statistik Deskriptif*. Bogor: Guepedia.
- Negara, Hasan Sastra. 2016. *Konsep Dasar Matematika Untuk PGSD*. Bandar Lampung : CV. Anugrah Utama Raharja.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Wahyuningrum, Sri Rizqi, and Achmad Muhlis. 2020. *Statistika Pendidikan (Dengan Statistika Al-Qur'an)*. Surabaya: Jakad Media Publishing.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Yulianti, Yusuf Hartono, and Budi Santoso. 2015. "Desaian Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Penyajian Data Di Kelas IX." *Jurnal Numeracy* 2(2):1–10.

BAB IX

PEMBELAJARAN INOVATIF ABAD 21 PADA STATISTIKA MI/SD

A. Pendahuluan

Secara umum bab ini membahas tentang pembelajaran inovatif abad 21 mulai dari kompetensi dan keterampilan inovatif abad 21, apa saja kerangka kerja pembelajaran inovatif dan bagaimana cara penilaiannya dan disertakan contoh pembelajaran inovatif abad 21 pada statistika MI/SD.

Manfaat dari mempelajari bab ini adalah sebagai sarana untuk mengatasi kejenuhan pada pembelajaran statistika di MI/SD, mengingat pada abad saat ini peserta didik lebih dituntut untuk mampu memberikan inovasi seiring dengan zaman yang terus berkembang. Maka diperlukan metode pembelajaran yang inovatif pula khususnya pada materi statistika.

Adapun tujuan atau capaian pembelajaran sesudah anda menyelesaikan bab ini yakni, diharapkan anda mampu :

1. Menganalisis macam-macam pembelajaran inovatif abad 21
2. Membentuk rancangan pembelajaran inovatif abad 21 mengenai statistika MI/SD

Dalam mempelajari isi bab ini, ada beberapa catatan yang perlu anda perhatikan :

1. Awali dengan membaca *Basmallah* dan berdoa.
2. Baca secara cermat dan teliti bagian pendahuluan agar anda terlebih dahulu paham tentang apa yang dipelajari, untuk apa dipelajari, dan bagaimana cara mempelajari.
3. Pelajari bagian demi bagian yang disajikan pada tiap sub bab dan lakukan diskusi dengan teman sekelompok.
4. Berilah tanda pada setiap kata kunci pada tiap sub bab.
5. Carilah sumber referensi belajar lain untuk memperkuat pemahaman anda.
6. Jangan mengabaikan soal latihan pada akhir bab untuk mengetahui sejauh mana pemahaman anda pada bab ini.
7. Akhiri setiap kegiatan anda dengan mengucapkan *Hamdalah*

B. PENYAJIAN DATA

1. Kompetensi Abad 21

Kompetensi abad 21 merupakan kompetensi yang dibutuhkan bagi peserta didik dalam memaksimalkan kekuatan dalam diri berupa pengetahuan, keterampilan, dan atribut lainnya. Kompetensi abad 21 menjadikan sistem pendidikan dituntut untuk mempersiapkan peserta didik yang tangguh dan siap menjawab tantangan saat ini maupun yang akan datang. Perkembangan zaman, menjadikan perubahan pada kompetensi yang sudah ada, diantaranya kolaborasi dan komunikasi.

2. Keterampilan Inovatif Abad 21

Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S) mengelompokkan keterampilan abad 21 ke dalam empat kategori, yaitu :

a. Kategori cara berpikir

Cara berpikir yang dimaksud meliputi keterampilan dalam hal:

- Kreativitas dan inovasi

Kreativitas merupakan ide atau gagasan baru terhadap kebutuhan dunia, sedangkan inovasi merupakan implementasi dari proses kreativitas. Kedua keterampilan ini penting untuk dimiliki seseorang agar mampu bersaing dalam dunia kerja.

- Berpikir kritis (*critical thinking*), mencari pemecahan masalah dan segera membuat keputusan

Seseorang yang mampu berpikir kritis maka ia akan mampu merancang suatu keputusan dalam pemecahan masalah.

- Pembelajaran untuk belajar metakognis

Metakognisi (*learn to learn*) merupakan kemampuan berpikir mengenai berpikir dalam rangka mempelajari suatu konsep atau gagasan seseorang.

b. Cara bekerja

Cara bekerja yang dimaksud meliputi keterampilan dalam hal:

- Komunikasi

Komunikasi yang dimaksud tidak hanya sebatas komunikasi secara lisan maupun tulisan, tetapi juga terampil memperdayakan alat digital untuk keperluan informasi dan komunikasi.

- Kolaborasi

Kemampuan kolaborasi merupakan kemampuan bekerja dalam tim dalam proses pembelajaran sehingga menghasilkan karya secara kolektif. Dengan berkolaborasi maka akan terjadi kolektif pengetahuan sehingga dalam satu kelompok kolaborasi, satu sama lain anggota bisa saling berkontribusi sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.

c. Alat untuk bekerja

Alat untuk bekerja yang dimaksud meliputi keterampilan dalam hal :

- Literasi, informasi
Merupakan kemampuan seseorang mengelola dan menempatkan penggunaan informasi secara efektif.
- Literasi TIK (konsep dan operasi TIK)
Pada abad 21 dimana teknologi sudah berkembang sangat pesat dan hampir seluruh pekerjaan dalam berbagai sektor memanfaatkan teknologi, maka kemampuan TIK tentu sangatlah berperan penting untuk dapat memanfaatkan teknologi itu sendiri.

d. Bertahan hidup di dunia

Pada hal ini, meliputi keterampilan hidup dalam:

- Lokal maupun global
Sebagai peserta didik, kelak akan menjadi seseorang yang akan berkontribusi bagi peradaban dalam kepentingan local maupun global.
- Keterampilan hidup dan karir
- Keterampilan hidup (*life skills*) merupakan kemampuan seseorang dalam menghadapi permasalahan kehidupan dan terus mencari pemecahan masalahnya sampai permasalahan teratasi.
- Tanggung jawab, dan memiliki kesadaran budaya dan kompetensi
Tanggung jawab merupakan sebuah kesadaran seseorang atas apa yang telah diperbuatnya baik sengaja maupun tidak sengaja. Selanjutnya, kesadaran budaya merupakan kesadaran diri untuk dapat berkontribusi pada kehidupan budaya dan lingkungannya.

3. Penilaian Dalam Pembelajaran Inovatif Abad 21

Pada pembelajaran pada abad 21, penilaian sudah tidak lagi hanya mengedapakan pada penilaian kemampuan mengingat suatu fakta tetapi juga penilaian dalam kompetensi yang lebih kompleks meliputi:

a. Kompetensi Kognitif

Kompetensi kognitif merupakan kompetensi yang menilai dari aspek pengetahuan. Pada pembelajaran abad 21, penilaian kognitif peserta didik mengacu pada 4C yakni:

- *Critical thinking*, yaitu kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.
- *Communication*, yaitu kemampuan peserta didik untuk menyampaikan ide atau gagasan.
- *Creative thinking*, yaitu kemampuan peserta didik untuk melihat sesuatu dari berbagai perspektif.
- *Collaboration*, yaitu kemampuan peserta didik untuk dapat bekerja secara kelompok.

b. Kompetensi Interpersonal

Merupakan kemampuan peserta didik untuk melakukan hubungan kerja sama antar personal dengan memerhatikan beberapa aspek:

- Kemampuan berinisiatif, yaitu kemampuan untuk memulai interaksi terlebih dahulu dengan orang lain.
- Kemampuan membuka diri, yaitu kemampuan untuk mengutarakan informasi mengenai diri yang bersifat pribadi
- Kemampuan bersifat asertif, yaitu kemampuan seseorang untuk mengutarakan perasaannya secara gampalng.
- Kemampuan berempati, yaitu kemampuan memberikan dukungan emosioanl terhadap orang lain.
- Kemampuan manajemen konflik, yaitu kemampuan seseorang dalam menyelesaikan konflik antar individu baik yang menyangkut tentang dirinya secara langsung atau tidak langsung.

c. Kompetensi Intrapersonal

Kemampuan interpersonal ialah kemampuan seseorang untuk memiliki kesadaran diri dalam mengendalikan sikap sendiri yang dapat diamati dengan

melihat kemampuan seseorang dalam hal : keingintahuan yang tinggi, pola pikir yang luas, fleksibilitas, memiliki karakter yang kuat dan memiliki ketekunan.

4. Contoh Pembelajaran Inovatif Abad 21 Pada Statistika SD/MI

Ada banyak model pembelajaran inovatif abad 21 yang dapat diterapkan pada pembelajaran statistika SD/MI. berikut hanya disajikan beberapa contoh model pembelajaran inovatif yang bisa diterapkan pada statistika SD/MI :

a. Model *Project Base Learning* (PjBL)

1) Pengertian PjBL

PjBL merupakan pembelajaran berbasis pada proyek dimana pusat pembelajaran tidak berada pada pendidik, sebab pendidik hanya bersifat sebagai fasilitator dalam proses

2) Karakteristik PjBL

Menurut Buck Institute for Education, karekteristika PjBL diantaranya:

- a) Ada kerangka kerja pada proses pembelajaran yang disusun oleh peserta didik.
- b) Peserta didik diberikan masalah yang harus dipecahkan.
- c) Ada rancangan proses dalam memperoleh hasil
- d) Peserta didik berperan aktif dalam mencari berbagai data dan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencari solusi pemecahan masalah yang diberikan.
- e) Terjadi evaluasi terus-menerus pada proses pembelajaran
- f) Menghasilkan sebuah produk
- g) Melakukan evaluasi secara kontinu

3) Penerapan PjBL pada pembelajaran statistika di MI/SD

PjBL dapat diterapkan pada pembelajaran statistika di MI/SD. Dalam pembahasan ini, akan diuraikan contoh sekma penerapan pada pembelajaran statistika materi penyajian data di MI/SD sebagai berikut:

- a) Belajar mengumpulkan data

Sebelum melakukan penyajian data, perlu adanya data terlebih dahulu. Dalam hal ini, anda dapat menerapkan PjBL dalam proses pencarian data di lingkungan sekolah oleh peserta didik secara berkelompok. Anda bisa meminta bantuan guru lain untuk menjadi narasumber dalam rangka pengumpulan data. Anda juga dapat menyiapkan lembar kerja proyek untuk

memandu peserta didik untuk mengeksplorasi informasi yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Sebagai fasilitator, tugas anda melakukan arahan ke tiap kelompok. Sebagai fasilitator, tugas guru melakukan pengawasan dan pengarahan kepada peserta didik dalam proses pencarian solusi dari masalah yang diberikan sebelumnya.

b) Belajar penyajian data

Setelah peserta didik belajar cara mengumpulkan data, guru bisa melanjutkan cara penyajian data dengan menggunakan model PjBL juga. Penyajian data dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti tabel, grafik dan diagram. Anda dapat memberikan kebebasan pada tiap kelompok untuk menyajikan data yang sudah mereka kumpulkan sebelumnya dalam bentuk apapun, artinya data tersebut bisa berbentuk tabel, grafik, dan diagram. Kemudian tiap kelompok diberikan kesempatan untuk memaparkan hasil kerja mereka melalui presentasi dan tanya jawab. Dengan melakukan presentasi, selain peserta didik bisa saling mengevaluasi hasil kerja kelompok masing-masing anda juga dapat mengetahui sejauh apa pemahaman peserta didik terhadap penyajian data.

b. Model Pembelajaran kooperatif tipe *snow Ball Throwing*

1) Pengetian pembelajaran kooperatif tipe *Snow ball Throwing*

Snow ball throwing merupakan salah satu bentuk model pembelajaran *kooperatif* dengan pendekatan kontekstual (CTL).

2) Karakteristik *snow ball throwing*

- a) Berkelompok
- b) Ada kertas yang menyerupai bola berisikan pertanyaan.
- c) Disediakan sebuah kertas berisi pertanyaan yang kemudian digulung menyerupai sebuah bola
- d) Sesuai namanya, *throwing*, maka pada proses pembelajaran akan ada kegiatan melemparkan bola kertas.
- e) Ada proses jawab pertanyaan dimana pertanyaan berdasarkan apa yang tertulis pada kertas tersebut

3) Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *snowball throwing* pada pembelajaran statistika di MI/SD

Snow ball throwing sangat dapat diterapkan pada pembelajaran statistika di MI/SD. Dalam pembahasan ini, akan diuraikan contoh sekma penerapan pada pembelajaran statistika materi penyajian data di MI/SD. Karena ini adalah model pembelajaran kooperatif, maka sebelum memulai pembelajaran terlebih bentuklah beberpa kelompok. Pengelompokkan dalam mode pembelajaran koopertaif sebaiknya heterogenitas, dimana kelompok ditentukan dengan komposisi tingkat kemampuan peserta didik yang berbeda-beda (Dewi Asmarani, 2017). Berikut contoh skema pembelajran statistika di MI/SD dengan model *snow ball throwing*:

a) Penyampaian materi statistika untuk MI/SD

Sebelum masuk ke dalam inti materi, guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik. Ada banyak cara dalam menyampaikan materi, salah satunya dengan memanfaatkan tutor sebaya. Tunjuk satu orang sebagai ketua kelompok yang selanjutnya akan diberikan pemaparan mengenai materi oleh guru. Setelah itu, tiap ketua kelompok menjadi tutor di masing-masing kelomponya untuk membantu temannya dalam memahami materi.

b) Apersepsi dengan *snow ball throwing*

Apersepsi merupakan proses menerima tanggapan-tanggapan mengenai proses pembelajaran dari peserta didik dengan tujuan dapat membantu peserta didik mengingat kembali materi yang sudah dipelajari. Apersepsi dengan *snow ball throwing*, artinya dalam proses apersepsi guru memanfaatkan bola kertas yang berisi pertanyaan. Bola kertas ini kemudian dilemparkan secara acak kepada peserta didik. Bagi yang kedapatan bola, maka diwajibkan menjawab pertanyaan sesuai dengan yang tertulis pada bola. Lakukan kegiatan dengan suasana yang menyenangkan sehingga tanpa sadar peserta didik akan mengingat materi yang sudah disampaikan.

c. Model Pembelajaran ADDIE Malalui Media Komik Strip

1) Pengertian ADDIE melalui media komik strip

ADDIE (*Analysis Design Develop Implement Evaluate*) merupakan model pembelajaran dengan cara menyusun perangkat sebuah program pelatihan untuk menyokong kinerja dari pelatihan itu sendiri agar berjalan efektif dan dinamis.

Salah satu alternatif *trend* pembelajaran matematika berupa pengembangan perangkat yang dapat diterapkan pada statistika MI/SD yaitu media belajar berupa komik strip atau cerita bergambar.

2) Karakteristik ADDIE

Ciri yang menonjol dari ADDIE yaitu penggunaan 5 tahap pengembangan yakni :

- a) Tahap analisa (*Analysis*), pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- b) Tahap perancangan (*design*), setelah mengetahui kebutuhan peserta didik selanjutnya merancang bagaimana proses pembelajaran.
- c) Tahap pengembangan (*development*), tahap ini merupakan proses mengimplementasikan tahap sebelumnya, bisa dalam bentuk *software*, modul dan sebagainya. Pada pembahasan ini, hasil dari tahapan ini berupa *software* pembuatan komik.
- d) Implementasi (*implementation*), tahap ini merupakan tahap perwujudan dari tahap yang sudah ada.
- e) Evaluasi (*evaluation*), pada tahap ini dilakukan evaluasi mengenai keberhasilan perancangan pembelajaran dalam sistem pembelajaran itu sendiri.

3) Penerapan model pembelajaran ADDIE melalui media komik pada pembelajaran statistika di MI/SD








Salah satu multimedia pembelajaran yang bisa digunakan pada materi statistika (khususnya pengolahan data) di MI/SD yaitu komik strip. Berikut contoh pengembangan komik strip oleh Syarif hadiah dkk, 2019. Adapun tahapan pengembangannya ialah :

a) Tahap Analisa

Pada tahapan ini, dilakukan analisis kebutuhan materi yang dibutuhkan oleh peserta didik selama pembelajaran statistika pengolahan data.

b) Tahap perancangan

Pada tahapan ini, dibuat rancangan sketsa gambar (*story board*). Berikut gambar rancangan komik stripnya :

Tokoh	Latar	Hustrasi	Segmen	Story Line
Mea, Medi, Modu.	Pasar		1	<p>Modu : Ka, kita mau beli apa ke pasar? Mea : Mau beli semangka Medi : Wah aku suka, beli yang banyak ya ka</p>
Mea, Medi, Modu, Tukang Buah.	Pasar		2	<p>Mea : Pak, harga semangkanya berapa? Tukang buah : Rp5000/kg Mea : Semangkanya berapa kg beratnya pak? Tukang buah : Macam-macam de, ini 2kg, 3kg, 2kg, 4kg, 2kg, 5kg, 3kg, 4kg, 2kg Modu : Coba kamu tebak medi berapa modus berat semangka tersebut? Medi : Modus itu apa ya?</p>
Mea, Medi, Modu.	Pasar		3	<p>Modu : Modus itu nilai yang sering muncul Medi : Bagaimana cara mencari modus? Mea : Pertama kamu urutkan dari nilai yang terkecil 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5. Setelah itu kamu lihat mana nilai yang sering muncul</p>
Mea, Medi, Modu.	Pasar		4	<p>Mea : Jadi berapa nilai modusnya medi? Medi : 2 ka Modu : Benar kamu medi Jadi, modus berat semangka tersebut adalah 2kg</p>
Mea, Medi, Modu.	Pasar		5	<p>Mea : Oh iya kaka hampir lupa, tadi ibu juga menyuruh membeli ikan Modu : Aku melihat tukang ikan di sebelah sana ka Medi : Iya aku juga tadi lihat ka</p>
Mea, Medi, Modu, Tukang Ikan.	Pasar		6	<p>Mea : Pak, ada ikan kembung? Tukang ikan : Ada ini tinggal 2 ekor Mea : Yah saya mau beli 5 ekor pak, yasudah saya beli ikan bandeng aja 5 ekor pak Modu : Banyak ikan pedagang itu bisa kita cari modusnya juga, coba berapa medi modusnya? Medi : Ada 3 ikan nila, 2 ikan kembung, 6 ikan tongkol, 5 ikan bandeng, 4 ikan mas, 5 ikan bawal, 3 ikan mujair, 5 ikan lele, 6 ikan kakap, 2 ikan tenggiri, 4 ikan patin</p>
Medi, Modu.	Pasar		7	<p>Modu : Sekarang kamu urutkan dari nilai yang terkecil Medi : 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6 Jadi, modus nya 5</p>

Sumber : (Syarifah Nadiah dkk, 2019)

Gambar 4.1 Tahap Perancangan Komik Strip

- c) Tahap pengembangan
 Pada tahap ini, pembuatan media pembelajaran dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak (*software*). *Software* yang bisa digunakan dalam pembuatan komik misalnya *Adobe Photoshop CS6*, *Adobe animate*, *wondershare filmora*, *Flipa clip*, *Microsoft Paint 3D* dan sebagainya.
- d) Tahap Implementasi
 Setelah perangkat pengembangan sudah siap, dilakukan proses pembuatan komik sesuai dengan apa yang sudah dirancang.
- e) Tahap evaluasi
 Sebelum komik diberikan kepada peserta didik dalam proses belajar, perlu dilakukan evaluasi mengenai materi dari segi medianya maupun dari segi isi materinya.

d. Penerapan model Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan konteks mal pada pembelajaran statistika di MI/SD

1) Pengertian PMRI dengan konteks Mal

Mal yang dimaksud dalam model pembelajaran ini adalah tempat pusat perdagangan yang biasanya terdapat di kota-kota besar. Tujuan penggunaan konteks mal dalam PMRI yaitu untuk membantu peserta didik melihat relevansi matematika dalam konteks kehidupan nyata (Rimbey, 2008),

2) Karakteristik PMRI

- a. Peserta didik dan guru berperan aktif selama proses pembelajaran.
- b. Masalah yang disajikan berupa permasalahan realistik.
- c. Diberikan kebebasan bagi peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang ada
- d. Suasana pembelajaran yang dibuat menyenangkan
- e. Dalam proses penyalasain masalah, boleh dilakukan dalam kelompok kecil maupun kelompok besar.
- f. Tempat belajar fleksibel, tidak melulu harus di dalam kelas
- g. Terjadi proses negosiasi
- h. Peran guru sebagai fasilitator
- i. Tidak ada kata salah dalam proses belajar

3) Penerapan model PMRI dengan konteks mal pada pembelajaran statistika di MI/SD

Berikut dijelaskan tahapan penerapan model PMRI dengan konteks mal pada pembelajaran statistika dengan materi memahami konsep turus di MI/SD

a) Belajar mengumpulkan data

Peserta mengumpulkan data berupa jumlah toko baju dari sebuah minatur mal, misalnya toko baju. Setelah data terkumpul, peserta didik menyajikan data dalam bentuk turus.

b) Presentasi hasil

Pada tahap ini, tiap kelompok diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok dalam rangka pemahaman peserta didik terhadap materi.

e. Penerapan model Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan konteks adiwiyata pada pembelajaran statistika di MI/SD

1) Pengertian PMRI dengan konteks adiwiyata

Pembelajaran statistika juga dapat diterapkan dalam konteks adiwiyata. Selain memberikan nuansa menyegarkan pada proses pembelajaran, peserta didik juga belajar peduli akan budaya dan lingkungan sekitar sekolah.

2) Penerapan PMRI dengan konteks adiwiyata pada pembelajaran statistika di MI/SD

Berikut diuraikan skema penerapan adiwiyata dalam pembelajaran statistika di MI/SD:

a. Belajar observasi

Peserta didik dituntun mendata jenis dan jumlah tanaman di lingkungan sekolah secara langsung..

b. Belajar menyajikan data

Setelah peserta didik memiliki data. Maka tahap selanjutnya melakukan penyajian data, bisa dalam bentuk tabel ataupun diagram.

c. Belajar menghitung *mean*, *median* *modus*

Setelah menyajikan data, peserta didik dapat diminta untuk menghitung nilai *mean*, *median* *modus* berdasarkan data yang sudah mereka dapatkan. Kemudian satu per satu peserta didik menuliskan kesimpulan mengenai

bagaimana kondisi tanaman di lingkungan sekolah mereka dan saran untuk sekolah mereka.

C. Rangkuman

Pada sub bab ini akan disajikan poin-poin dari materi yang sudah dipaparkan di atas. Akan tetapi, untuk memperoleh pemahaman yang lengkap maka anda tidak dianjurkan hanya membaca bagian rangkuman materi tanpa mempelajari terlebih dahulu materi dari tiap sub bab yang telah disajikan.

Berikut rangkuman materi pada bab pembelajaran inovatif abad 21 pada statistika MI/SD :

1. Abad ke-21 dihitung sejak 1 Januari 2001 sampai 31 Desember 2100.
2. Kompetensi abad 21 merupakan kompetensi yang dibutuhkan bagi peserta didik dalam memaksimalkan kekuatan dalam diri berupa pengetahuan, keterampilan, dan atribut lainnya.
3. Keterampilan Inovatif Abad 21, meliputi berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creative thinking*), komunikasi (*communication skills*) dan kolaborasi (*collaboration skills*).
4. Penilaian Dalam Pembelajaran Inovatif Abad 21 :
 - a. Kompetensi kognitif, meliputi *critical thinking*, *creative thinking*, *communication*, *collaboration*
 - b. Kompetensi Interpersonal yaitu kemampuan peserta didik untuk melakukan hubungan kerja sama antar personal.
 - c. Kemampuan interpersonal yaitu kemampuan seseorang untuk memiliki kesadaran diri dalam mengendalikan sikap sendiri.
5. Contoh Pembelajaran Inovatif Abad 21 Pada Statistika SD/MI :
 - a. Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL)
 - b. Model pembelajaran kooperatif tipe *snow ball throwing*
 - c. Model pembelajaran ADDIE melalui media komik strip
 - d. Model pembelajaran PMRI dengan konteks mal
 - e. Model pembelajaran PMRI dengan konteks adiwiyata

D. Latihan/Tugas/Eksperimen

1. Tugas Kelompok

Buatlah kliping mengenai macam-macam pembelajaran abad 21 beserta karakteristik dan sintaknya !

2. Tugas Individu

Buatlah rancangan pembelajaran abad 21 mengenai statistika MI/SD

E. Daftar Rujukan

- Asmarani, Dewi. 2017. "Pembelajaran Statistik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Di Kelas VII SMP Negeri 1 Singosari." *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 5(1):55. doi: 10.24256/akh.v5i1.443.
- Barus, D. R. 2019. "Model–Model Pembelajaran Yang Disarankan Untuk Tingkat Smk Dalam Menghadapi Abad 21." *Universitas Negeri Medan*.
- Fitri, Amalia. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Metode Problem Based Learning." *Jpp* 1(2):159–65.
- Hakim, A. R., R. I. H. Saputro, and ... 2020. "Pengembangan Media Informasi Statistika (MISTIK) Untuk Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar." *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI* (58):419–30.
- Hartini, Sri, Somakim, and Nila Kesumawati. 2015. "Desain Pembelajaran Matematika Pengolahan Data Menggunakan Konteks Adiwiyata Melalui Pendekatan PMRI Di SD." *Numeracy Journal* II:72–90.
- Julianti, Ellen. 2019. "Model Pembelajaran Snowball Throwing."
- Komang, Ni Arini, H. Syahrudin, and I. Gde Wawan Sudatha. 2013. "Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Di Desa Pedawa." *Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja 1*.
- Muhali. 2019. "Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 3(2):25. doi: 10.36312/e-saintika.v3i2.126.
- Nadiyah, Syarifah, Finna Yunilia Wijaya, and Arif Rahman Hakim. 2019. "Desain Komik Strip Matematika Pada Materi Statistika Untuk Kelas VI Tingkat Sekolah Dasar." *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)* 4(2):135. doi: 10.30998/jkpm.v4i2.3870.
- Nasir, A. Muhajir. 2016. "Peningkatan Hasil Belajar Statistika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Square Pada Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Matematika." *Jurnal Kompetensi (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)* 10(02):61–66. doi: 10.31227/osf.io/8pshq.
- Priyanti, Rivolan. 2013. "Pembelajaran Inovatif Abad 21." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED* 3(vii):482–505.
- Sembiring, Renni. 2012. "Efektivitas Metode Pembelajaran Snowball Throwing Terhadap Kemampuan Menganalisis Nilai-Nilai Religius Novel Munajat Cinta II Karya

- Taufiqurrahman Al-Azizy Oleh Siswa Kelas Xi Madrasah Aliyah Swasta Proyek Univa Medan Tahun Pembelajaran 2010/2011.” *Asas: Jurnal Sastra* 1(1):1–12.
- Surijah, Edwin Adrianta, I. Made Feby Anggara, Kadek Indah Yanti, Ni Luh Wahyu Santika Sari, Listiyani Dewi Hartika, Ni Putu Rizky Eka Ramayanti, and Komang Ayu Asteria Asawisti Sukma Sugiri. 2019. “Komik Sebagai Media Pembelajaran Statistika.” *Jurnal Psikologi Insight* 2(2):39–50. doi: 10.17509/insight.v2i2.14159.
- Surya, Aprianan, Zulkardi, and Somakim. 2016. “Desain Pembelajaran Statistika Menggunakan Konteks Mal Di Kelas V.” *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* 2(1):236. doi: 10.22219/jinop.v2i1.2624.

F. Bacaan yang Dianjurkan

- Wijayanti, Dian. 2016. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dan Peluang Dengan Metode Penemuan Terbimbing Berorientasi Kurikulum 2013 Untuk Siswa Kelas X.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3(1):23. doi: 10.21831/jrpm.v3i1.6449.
- Yulianti, Yusuf Hartono, and Budi Santoso. 2015. “Desaian Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Penyajian Data Di Kelas IX.” *Jurnal Numeracy* 2(2):1–10.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulwahab, Wisnijati Basuki. 2013. *Statistika Parametrik Dan Nonparametrik Untuk Penelitian*. Tangerang: Pustaka Mandiri.
- Agus Suharjana. 2008. *Pengenalan Bangun Ruang Dan Sifat-Sifatnya Di SD*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Aini, Zumrotun, Nur Afifah, Irhamdi Muslim, and Sri Indriati Hasanah. 2019. "Eksplorasi Etnomatematika Budaya Kerabhen Sape Madura." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 3(2):177. doi: 10.31331/medivesveteran.v3i2.856.
- Ajmain, Herna, and Sitti Inaya Masrura. 2020. "Implementasi Pendekatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika." *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)* 12(April):45–54.
- Amril, Dapit. 2018. "Etika Informasi Dalam Perspektif Al-Qur'an." *Alfuad: Jurnal Sosial Keagamaan* 1(1):54. doi: 10.31958/alfuad.v1i1.1157.
- Asmarani, Dewi. 2017. "Pembelajaran Statistik Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Snowball Throwing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Di Kelas VII SMP Negeri 1 Singosari." *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 5(1):55. doi: 10.24256/akh.v5i1.443.
- Astuti, Ririn Novia, Sugiatno, and Bistari. 2016. "Kemampuan Penalaran Spasial Matematis Siswa Dalam Geometri Di Sekolah Menengah Pertama." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 5(10):1–14.
- Barliana, M. Syaom. 2008. "Perkembangan Arsitektur Masjid: Suatu Transformasi Bentuk Dan Ruang." *Historia: Jurnal Pendidik Dan Peneliti Sejarah* 9(2):45–60. doi: 10.17509/historia.v9i2.12171.
- Barus, D. R. 2019. "Model–Model Pembelajaran Yang Disarankan Untuk Tingkat Smk Dalam Menghadapi Abad 21." *Universitas Negeri Medan*.
- Cahyani, Dilla Dwi, and Mega Teguh Budiarto. 2020. "Etnomatematika : Eksplorasi Prasasti Peninggalan Kerajaan Di Jawa Timur." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4(2):673–89. doi: 10.31004/cendekia.v4i2.289.
- Darwis Abroriy. 2020. "Etnomatematika Dalam Perspektif Budaya Madura." *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education* 1(3):182–92. doi:

10.35719/mass.v1i3.44.

- Fajriyah, Euis. 2018. "Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika Dalam Mendukung Literasi." *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika* 1:114–19.
- Fauzi, Asri, and Heri Setiawan. 2020. "Etnomatematika: Konsep Geometri Pada Kerajinan Tradisional Sasak Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar." *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan* 20(2):118–28. doi: 10.30651/didaktis.v20i2.4690.
- Fitriatien, Sri Rahmawati. 2017. "Pembelajaran Berbasis Pembelajaran Berbasis Etnomatematika." 6(June):11–17.
- Fitri, Amalia. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dasar Bermuatan Pendidikan Karakter Dengan Metode Problem Based Learning." *Jpp* 1(2):159–65.
- Fioiani, Andhin Dyas. n.d. "Pembelajaran 3. Geometri." Pp. 63–98 in *Modul Belajar Mandiri*.
- Hafsi, Ainur Rofiq, and Sri Indriati Hasanah. 2018. "Kajian Etnomatematika Pada Rumat Adat Taneyan Lanjeng." *Prosiding Silogisme Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun* (July 2018):191–97.
- Hakim, A. R., R. I. H. Saputro, and ... 2020. "Pengembangan Media Informasi Statistika (MISTIK) Untuk Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar." *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI* (58):419–30.
- Hartini, Sri, Somakim, and Nila Kesumawati. 2015. "Desain Pembelajaran Matematika Pengolahan Data Menggunakan Konteks Adiwiyata Melalui Pendekatan PMRI Di SD." *Numeracy Journal* II:72–90.
- Huwaida, Hikmayanti. 2019. "Statistika Deskriptif."
- Izzuddin, Ahmad. 2010. "Metode Penentuan Arah Kiblat Dan Akurasinya." (*Annual International Conference on Islamic Studies*) *AISIS XII* (3):759–811.
- Juhria, Siti Jamilatus, Hobri, and Ervin Oktavianingtyas. 2015. "Etnomatematika Pada Aktivitas Masyarakat Petani Madura Di Kranjangan Sumbersari Jember Sebagai Bahan Ajar Lembak Proyek Siswa." *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 6(3):99–111.
- Julianti, Ellen. 2019. "Model Pembelajaran Snowball Throwing."
- Karso, M., R. Sulaiman, Tati Rajati, Yumiati, Murdanu, Asardjana, and Tarhadi. 2010. *Materi Kurikuler Matematika SMA*. Kesatu. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Karyatmo, Rusto Wibowo, and Rumiati. 2018. *Pasti Bisa Matematika*. Penerbit Duta.

- Kencanawaty, Gita, Chatarina Febriyanti, and Ari Irawan. 2020. "Kontribusi Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar." *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 4(2):255–62.
- Kertawijaya, Sofyan. 2009. *Mengenal Statistika*. Bandung: Graha Bandung Kencana.
- Komang, Ni Arini, H. Syahrudin, and I. Gde Wawan Sudatha. 2013. "Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Di Desa Pedawa." *Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja 1*.
- Kumaidi, and Budi Manfaat. 2020. *Pengantar Metode Statistika*. edited by Eduvision. Cirebon.
- Muchson. n.d. *Statistik Deskriptif*. Bogor: Guepedia.
- Muhali. 2019. "Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 3(2):25. doi: 10.36312/e-saintika.v3i2.126.
- Nadiyah, Syarifah, Finna Yunilia Wijaya, and Arif Rahman Hakim. 2019. "Desain Komik Strip Matematika Pada Materi Statistika Untuk Kelas VI Tingkat Sekolah Dasar." *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)* 4(2):135. doi: 10.30998/jkpm.v4i2.3870.
- Nasir, A. Muhajir. 2016. "Peningkatan Hasil Belajar Statistika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Square Pada Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Matematika." *Jurnal Kompetensi (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)* 10(02):61–66. doi: 10.31227/osf.io/8pshq.
- Negara, Hasan Sastra. 2016. *Konsep Dasar Matematika Untuk PGSD*. Bandar Lampung : CV. Anugrah Utama Raharja.
- Nurhidayah, Viva Lili. 2017. "Perkembangan Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Segi Empat Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning." Universitas Negeri Semarang.
- Prahmana, Rully Charista. 2015. *Mengenal Matematika Lebih Dekat*. Yogyakarta : Matematika.
- Priyanti, Rivolan. 2013. "Pembelajaran Inovatif Abad 21." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED* 3(vii):482–505.
- Raharto, Moedji, and Dede Jaenal Arifin. 2011. "Telaah Penentuan Arah Kiblat Dengan Perhitungan Trigonometri Bola Dan Bayang-Bayang Gnomon Oleh Matahari." *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* 11(1):23–29.
- Ramadani, Yanuar Alfianto, Matius Praska, Theodorus Febry Christian, and Universitas

- Sanata Dharma. 2020. "Kajian Etnomatematika Upacara Sekaten Di Yogyakarta Pada Aktivitas Designing Serta Implementasinya Dalam Pembelajaran Matematika Topik Geometri." *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* 1(1):241–46.
- Retnoasih, Shabrina Hasnadhiya, and Satriya Wahyu Firmandhani. 2017. "Makna Kubah Masjid Di Pulau Jawa Studi Kasus: Masjid Agung Di Jawa." *Jurnal Arsitektur ARCADE* 1(2):41. doi: 10.31848/arcade.v1i2.15.
- Richardo, Rino. 2020. "Pembelajaran Matematika Melalui Konteks Islam Nusantara : Sebuah Kajian Etnomatematika Di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Matematika* 3(1):86–98.
- Roebijanto, Goenawan. 2014. *Geometri, Pengukuran Dan Statistik*. Malang: Gunung Samudera.
- Romdhoni. 2014. *Buku Sakti Metode Per-Bab Matematika*. Jakarta: Kunci Aksara.
- Rosita, Sida Maya. 2019. "Etnomatematika Pada Rumah Adat Osing Banyuwangi Sebagai Bahan Pembelajaran Matematika."
- S. Sirate, Fatimah. 2012. "Implementasi Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Pada Jenjang Pendidikan Sekolah Dasar." *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan* 15(1):41–54. doi: 10.24252/lp.2012v15n1a4.
- Sembiring, Renni. 2012. "Efektivitas Metode Pembelajaran Snowball Throwing Terhadap Kemampuan Menganalisis Nilai-Nilai Religius Novel Munajat Cinta II Karya Taufiqurrahman Al-Azizy Oleh Siswa Kelas Xi Madrasah Aliyah Swasta Proyek Univa Medan Tahun Pembelajaran 2010/2011." *Asas: Jurnal Sastra* 1(1):1–12.
- Sudewi, Rita Irviani, and Trisnawati. 2017. "Sistem Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Untuk Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan* 1(9):1–7.
- Suharjana, Agus, Markaban, and Hanan WS. 2009. *Geometri Datar Dan Ruang Di SD*. Sleman: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Suharjana, Agus, and Pujiati. 2016. *Kajian Geometri Dan Pengukuran Sekolah Dasar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Surijah, Edwin Adrianta, I. Made Feby Anggara, Kadek Indah Yanti, Ni Luh Wahyu Santika Sari, Listiyani Dewi Hartika, Ni Putu Rizky Eka Ramayanti, and Komang Ayu Asteria Asawisti Sukma Sugiri. 2019. "Komik Sebagai Media Pembelajaran Statistika." *Jurnal Psikologi Insight* 2(2):39–50. doi: 10.17509/insight.v2i2.14159.
- Surya, Aprianan, Zulkardi, and Somakim. 2016. "Desain Pembelajaran Statistika

- Menggunakan Konteks Mal Di Kelas V.” *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* 2(1):236. doi: 10.22219/jinop.v2i1.2624.
- Tandililing, Edi. 2013. “Pengembangan Pembelajaran Matematika Sekolah Dengan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika Di Sekolah.” *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (P-25)*:193–202.
- Wahyudin. 2012. *Matematika Bangun Ruang*. Bandung: Epsilon Grup.
- Wahyuningrum, Sri Rizqi, and Achmad Muhlis. 2020. *Statistika Pendidikan (Dengan Statistika Al-Qur’an)*. Surabaya: Jakad Media Publishing.
- Wijayanti, Dian. 2016. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Statistika Dan Peluang Dengan Metode Penemuan Terbimbing Berorientasi Kurikulum 2013 Untuk Siswa Kelas X.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3(1):23. doi: 10.21831/jrpm.v3i1.6449.
- Yulianti, Yusuf Hartono, and Budi Santoso. 2015. “Desaian Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Penyajian Data Di Kelas IX.” *Jurnal Numeracy* 2(2):1–10.
- Yulista, Iit. 2018. “Interkoneksi Matematika Pada Materi Sudut Dalam Al-Qur’an.” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Zaenuri, and Nurkaromah Dwidayati. 2018. “Menggali Etnomatematika : Matematika Sebagai Produk Budaya.” *Prisma* 1 5(1):471–76.
- Zainul, Rahadian. 2018. *Desain Geometri Sel PV*. Sumatera Barat: CV Berkah Prima.
- Zayyadi, Moh. 2017. “Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Madura.” *Σigma* 2(2):35–40.

GLOSARIUM

Angket	:Satu set pertanyaan tercetak atau tertulis dengan pilihan jawaban, dirancang untuk tujuan survei atau studi statistik.
Anova	:Analisis varians yang digunakan dalam pengujian hipotesis perbandingan yang lebih dari dua kelompok.
Apersepsi	:Pengulangan materi pada proses pembelajaran.
Balok	:Sebuah bangun ruang yang terusun atas tiga pasang sisi/bidang persegi panjang yang saling berhadapan juga kongruen..
Bangun ruang	:Bangun yang memiliki panjang, lebar dan tinggi
Bar chart	:Diagram berbentuk batang yang dapat digambar dengan cara mendatar atau tegak.
Batas kelas	:Nilai-nilai yang membatasi anatar kelas.
Berpikir geometri	:Kemampuan berpikir seseorang mengenai titik, garis, sudut, bidang, dan ruang.
Bidang	:Himpunan dari titik-titik yang sangat rapat dan berderet di suatu permukaan yang tidak terbatas dan meluas ke segala arah.
Bidang diagonal	:Bidang yang menghubungkan dua diagonal bidang yang sejajar sehingga bangun ruang tersebut terbagi menjadi dua bagian yang sama besar.
Biometrika	:Analisis statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi akses kontrol berdasarkan karakteristik fisik dan perilaku manusia.
Bola	: Suatu bangun yang tersusun atas lingkaran sebanyak tak hingga namun dengan ukuran yang sama.
Budaya	:Kebiasaan masyarakat setempat yang sudah menjadi tradisi turun temurun.
Cetak biru	:Kerangka kerja dalam aksitektur.
Creative thinking	:Kemampuan untuk melihat sesuatu dari berbagai perspektif.

<i>Critical thinking</i>	:Kemampuan dalam memecahkan masalah
Data	:Kumpulan keterangan-keterangan atau catatan-catatan mengenai suatu kejadian, bisa berupa angka atau lambang suatu pengamatan..
Data <i>cross section</i>	:Data berupa gambaran perkembangan dari waktu ke waktu suatu kejadian tertentu.
Data diskrit	:Data berupa bilangan bulat bukan pecahan yang didapatkan dari proses menghitung atau membilang.
Data ekstern	:Data perbandingan yang diperlukan dari sumber lain.
Data kontinu	:Data berupa pecahan yang didapatkan dari proses mengukur.
Data kualitatif	:Data yang diperoleh dari gambaran kualitas objek yang diamati, sehingga data berbentuk kategori atau atribut..
Data kuantitatif	:Data yang berbentuk bilangan (<i>numerik</i>) atau angka yang dapat diukur dengan pasti.
Data primer	:Data yang dikumpulkan dan diperoleh sendiri dari objeknya
Data Sekunder	:Data jadi hasil pengumpulang orang lain dan diperuntukkan dipublikasi.
Data <i>time series</i>	:Data berupa gambaran keadaan suatu objek dalam waktu tertentu
Datum	:Keterangan dari masing-masing data disebut datum.
Desil	:Desil merupakan bilangan yang membagi data terurut menjadi sepuluh bagian yang sama besar.
Deviasi rata-rata	:Jumlah harga mutlak masing-masing simpangan dibagi banyaknya data.
Diagonal ruang	: Garis penghubung antara titik sudut pada alas dengan titik sudut pada atap dan saling berhadapan pada suatu ruang.
Diagonal sisi	:Sebuah garis penghubung antara titik sudut yang saling berhadapan pada sebuah bidang.

Diagram	:Salah satu bentuk penyajian data atau gambaran data.
Diameter	:Jarak dua titik sebuah lingkaran yang membagi lingkaran menjadi dua sama besar dan biasanya dinotasikan dengan d .
Dokumentasi	:Alat ukur penelitian yang dilakukan berupa bahan yang memberikan informasi atau bukti resmi atau yang berfungsi sebagai catatan yang berkaitan dengan penelitian,
Eksperimen	:Salah satu jenis penelitian
Etnomatematika	:Suatu pendekatan penerapana matematika ke dalam kajian budaya.
Frekuensi	:Menyatakan banyaknya data.
<i>Frequency distribution</i>	:Tabel yang menyusun data menurut kategori tertentu.
Garis	:Unsur geometri yang hanya memiliki unsur panjang dan tidak memiliki definisi sehingga dianggap merupakan gagasan atau konsep yang abstrak.
Garis frontal	:Garis yang letaknya pada bidang <i>frontal</i> dan memiliki besar panjang yang sama dengan yang sebenarnya
Garis orthogonal	:Garis tegak lurus terhadap gambar dengan besar panjang yang tidak harus sama dengan yang sebenarnya.
Garis pelukis	:Sisi miring pada bangun datar kerucut.
Garis transversal	:Gabungan dua garis sejajar dan satu garis yang memotong dan akan membentuk 8 buah sudut.
Geometri	:Cabang ilmu matematika yang membahas mengenai konsep dari titik, konsep pada garis dan konsep pada bidang sampai kepada konsep benda ruang berikut dengan sifatnya, serta hubungan-hubungan antara konsep itu sendiri.
Geometri Euclidean	:Kajian matematika yang membahas konsep geometri Euclid.
Geometri proyektif	:Penyelidikan geometri tanpa ukuran.
Grafik	:Salah satu bentuk penyajian data berupa garis atau gambar.

Gradien	:Perbandingan nilai Y dan nilai X pada suatu garis lurus.
Heksagonal	:Nama lain dari bangun datar segi-6
Inferensial	:Istilah dalam statistic yang berkaitan dengan penarikan kesimpulan.
Inovasi	: Implementasi dari proses kreativitas.
Interval kelas	:Jarak antara kelas yang stau dengan yang lain.
Inovasi	:Implementasi sebuah ide dalam bentuk produk.
Interpretasi	:Penafsiran terhadap suatu kejadian.
Jari-jari	:Jarak dari pusat lingkaran ke titik lingkaran.
Jaring-jaring	:Susunan beberapa bangun datar yang menyusun bangun ruang tersebut.
Kaidah euler	:Hubungan yang terjalin antara banyaknya bidang, titik, sudut, dan rusuk pada suatu bangun ruang.
Kelas interval	:Membagi data menjadi beberapa kelompok menurut selang b.
Kerucut	:Sebuah bangun ruang tersusun dari sebuah lingkaran sebagai alas yang diselimuti oleh sebuah bidang lengkung.
Keterampilan geometri	:Kemampuan seseorang yang dapat membantunya dalam memecahkan suatu persoalan geometri
Kolinier	:Istilah dalam geometri yang mengibartakan sesuatu yang berada pada satu garis. lurus
Kompetensi abad 21	:Kompetensi yang dibutuhkan bagi peserta didik dalam memaksimal kekuatan dalam diri berupa pengetahuan, keterampilan, dan atribut lainnya.
Kompetensi Interpersonal	:Kemampuan peserta didik untuk melakukan hubungan kerja sama antar personal.
Kemampuan interpersonal	:Kemampuan seseorang untuk memiliki kesadaran diri dalam mengendalikan sikap sendiri.

Kompetensi kognitif	:Kompetensi yang menilai dari aspek pengetahuan
Korelasi	:Menunjukkan suatu hubungan variabel penelitian
Kreativitas	:Ide atau gagasan baru terhadap kebutuhana dunia.
Kubus	:Sebuah bangun yang tersusun atas enam bidang/sisi datar dengan ukuran yang sama.
Kurva	:Lengkungan himpunan titik yang terletak pada bidang ata ruang yang apabila digambarkan jalurnya dari satu titik maka akan sampai pada titik lain atau titik semula.
Limas	:Sebuah bangun ruang yang tersusun atas satu segi- n sebagai alas dan sejumlah n segi tiga sebagai bidang berimpit dan membentuk sebuah titik puncak.
Linier	:Bermakna lurus
Luas permukaan	:Jumlah permukaan yang memiliki satuan jarak kuadrat, atau secara sederhana dapat digambarkan dengan jumlah luas pada permukaan sebuah objek.
Mean	:Perbandingan antara jumlah nilai datum terhadap banyaknya datum dan dinotasikan dengan simbol \bar{x} .
Median	:Nilai yang memisahkan data terurut dari nilai datum terkecil sampai niali datum terbesar ke dalam dua bagian yang sama.
Modus	:Datum yang paling sering muncul.
Multivariat	:Dalam statistik merupakan kajian tentang hubungan dua variabel atau lebih.
Non parametrik	:Tidak bedasarkan parameter.
Numerik	:Angka
Osing	:Nama suku di Banyuwangi
Objektif	:Penilaian berdasarkan objeknya.

Observasi	: Suatu indakan atau proses mengamati secara langsung sesuatu atau seseorang dengan cermat atau untuk mendapatkan informasi dalam rangka penelitian.
One way table	:Tabel yang menampilkan satu hal saja.
Parameter	:Besaran yang menyatakan kondisi atau karakteristik dari populasi.
Peluang	:Kajian dalam statistika yang mempelajari kemungkinan suatu kejadian.
Pemilu	:Kepanjangan dari pemilihan umum, biasanya digunakan untuk memilih pemimpin suatu kelompok yang menganut asas demokrasi.
Persentil	:Bilangan yang membagi data terurut menjadi seratus bagian yang sama besar.
Phythagorean	:Nama kelompok bagi pengikut Phytagoras yang mengembangkan hasil dari pemikiran Phytagoras.
Pictogram	:Nama lain untuk diagram gambar.
Polling	:Menyajikan informasi mengenai suatu permasalahan berdasarkan proses statistika dari hasil <i>inferensi</i> dari sebuah sampel.
Poligon	:Sebutan untuk segi banyak.
Populasi	:Totalitas dari unsur atau obyek suatu pengamatan.
Populasi tak hingga	:Populasi yang anggota populasinya tidak diketahui atau tidak dapat diperkirakan jumlahnya.
Populasi terhingga	:Populasi yang dapat diperkirakan bata-batas populasi secara kuantitatif dan dengan pasti jumlah populasinya.
Prisma	:Sebuah bangun ruang yang tersusun atas sedikitnya tiga buah persgi panjang yang berdiri tegak dan dua buah poligon yang berfungsi sebagai alas dan atap bidang sekaligus penentu jumlah bidang tegak persegi panjang.

<i>Project Base Learning</i>	:Pembelajaran berbasis proyek
<i>Quartil</i>	:Bilangan yang membagi jumlah titik data menjadi empat bagian, atau seperempat, dengan ukuran yang kurang lebih sama.
<i>Quick count</i>	:Suatu proses statistik dalam rangka pengolahan data perhitungan suara yang dilakukan dengan melakukan pemantauan langsung di beberapa TPS yang dijadikan sebagai sampel penelitian
Radian	:Nama satuan baku dari sudut.
<i>Radius</i>	:Nama lain dari jari-jari bangun ruang.
Regresi	:Analisis statistik dalam menemukan pengaruh atau hubungan antara beberapa variabel.
<i>Representatif</i>	:Gambaran yang mewakili suatu fakta atau kejadian.
Ruang	:Suatu konsep atau gagasan yang bersifat abstrak yang tersusun atas panjang, lebar dan tinggi dan terus mengembang tak terbatas.
Ruas garis	:Himpunan titik-titik yang terdapat pada bagian garis dimana himpunan tersebut tersusun lurus dan memanjang, sementara titik pada ujung dan pangkalnya merupakan pembatasnya..
Rusuk	:Rusuk merupakan garis pada bangun ruang yang terbentuk dari pertemuan antar dua bidang.
<i>Sampel</i>	:Himpunan bagian dari populasi yang dijadikan objek penelitian.
<i>Sampling</i>	:Proses yang digunakan dalam analisis statistik di mana sejumlah pengamatan yang telah ditentukan diambil dari populasi yang lebih besar.
Sensus	:Teknik pengumpulan data dimana yang diamatai ialah seluruh anggota populasi.
Silinder	:Nama lain dari tabung.

Sinar garis	:Perserikatan satu titik dengan dengan himpunan titik setengah garis yang memanjang ke satu arah tanpa batas.
Sisi	:Bidang atau permukaan yang membatasi bangun ruang.
<i>Snowball throwing</i>	:Salah satu bentuk model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan kontekstual (CTL).
<i>Standar deviasi</i>	:Simpangan baku adalah hasil akar kuadrat dari nilai variansi.
<i>Standart error</i>	:Tingkat ketelitian.
Statistik	:Himpunan data-data yang belum atau akan diolah.
Statistika	:Ilmu pengolahan data mulai dari tahap pengumpulan dan penyajian data, analisis, <i>interpretasi</i> sampai ke tahap penarikan kesimpulan.
<i>Statistical reasoning</i>	:Penalaran statistik adalah bagaimana seseorang menggunakan pikirannya untuk menalar dan memahami informasi dalam statistik.
Sudut	:Gabungan dua buah sinar garis tidak kolinier dan bersekutu pada pangkalnya.
Sudut pelurus	:Sudut yang membentuk sudut 180 derajat.
Survei	:Teknik pengumpulan data pada statistik yang memperhatikan populasi.
Tabel	:Data yang disajikan dalam bentuk susunan kata-kata dan bilangan yang bersistem, serta urut ke bawah dengan garis pembatas sehingga dapat dengan mudah disimak.
Tabung	:Sebuah bangun ruang yang alas dan atapnya berbentuk lingkaran yang sehadap dan kongruen.
Teorema	: Sebuah pernyataan yang sudah dibuktikan.
<i>Three way table</i>	:Tabel yang menampilkan tiga hal.
<i>Two way table</i>	:Tabel yang menampilkan dua hal.

Teselasi	:Cabang dari ilmu matematika itu sendiri yang memadukan antara konsep matematika dengan unsur seni.
Titik	:Konsep atau gagasan abstrak dalam pemikiran seseorang dimana konsep tersebut tidak memiliki bentuk maupun ukuran dan berat.
Titik sudut	:Pertemuan perpotongan dari tiga rusuk atau lebih pada suatu bangun.
Ukuran letak data	:Menunjukkan letak Sebagian data terhadap data terurut.
Ukuran pemusatan	:Ukuran data secara terurut dari nilai terkecil sampai terbesar
Ukuran penyebaran data	: Digunakan untuk memperlihatkan seberapa luas data tersebar dari rata-rata.
Valid	:Nilai yang paling mendekati kebenaran.
Variabel nominal	:Hanya menunjukkan satu nilai numerik sebagai label atau nama.
Variabel ordinal	:Data memiliki tingkatan (<i>ranked data</i>).
Variabel skala	:Digunakan dalam perhitungan data terhadap data angka.
Variansi	:Hasil akar kuadrat dari simpangan baku.
Volume bangun ruang	:Takaran maksimal yang dapat ditampung oleh bangun ruang tersebut.

INDEX

A

Aljabar · 6, 181
Al-Qur'an · 18, 30, 32, 35, 112, 115, 136, 160, 176, 180, 181
Angket · 122, 123, 134, 181
Anova · 181
Apersepsi · 167, 181
Aritmatika · 6, 181
Artificial intelligence · 181
Astronom · 181

B

Balok · 40, 43, 54, 55, 58, 80, 181
Bangun ruang · 27, 28, 33, 44, 45, 62, 63, 181
Bar chart · 127, 181
Batas kelas · 131, 181
Berpikir geometri · 181
Bidang · 14, 19, 20, 29, 33, 38, 39, 41, 42, 47, 51, 52, 58, 59, 181, 189
Biometrika · 103, 182
Bola · 64, 71, 72, 73, 77, 178, 182
Budaya · 14, 86, 88, 90, 92, 93, 96, 98, 99, 176, 180, 182

C

Cetak biru · 182
Creative thinking · 164, 182
Critical thinking · 164, 182

D

Daring · 182
Data · 112, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 130, 132, 133, 135, 136, 138, 143, 144, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 160, 174, 175, 177, 180, 182, 183, 191
Datum · 144, 145, 183, 186
Demografi · 183
Desil · 146, 147, 156, 183
Deviasi rata-rata · 149, 157, 158, 183
Diagonal ruang · 29, 33, 38, 42, 46, 51, 183
Diagonal sisi · 29, 33, 38, 41, 45, 51, 67, 70, 72, 183
Diagram · 127, 128, 129, 134, 181, 183
Diameter · 66, 183
Dokumentasi · 123, 134, 183

E

Eksperimen · 16, 33, 59, 80, 97, 104, 114, 134, 157, 173, 183
Entomologi · 183
Etnomatematika · 85, 86, 88, 92, 94, 96, 98, 99, 176, 177, 178, 179, 180, 183
Eugenika · 104, 183

F

Fisika · 64, 178, 183
Frase · 183
Frekuensi · 125, 130, 132, 135, 139, 141, 142, 143, 157, 183
Frequency distribution · 184

G

Garis · 19, 21, 25, 28, 33, 183, 184
Genetika · 104, 184
geometri · *See*
Geometri · 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 15, 17, 35, 64, 83, 94, 95, 98, 99, 115, 136, 160, 176, 177, 178, 179, 180, 184
Gnomonics · 184
Gradien · 184
Grafik · 127, 184

H

Heksagonal · 184

I

Idiosyncratic · 110, 184
Inferensial · 184
Inflasi · 184
Inovasi · 175, 180, 185
Intelegency questions · 185
Interpretasi · 185
Interval kelas · 185

J

Jari-jari · 66, 70, 72, 77, 185
Jaring-jaring · 29, 40, 43, 50, 53, 69, 71, 74, 185

K

Kaidah euler · 185
Kalkulator · 185
Kalkulus · 185
Kelas interval · 131, 185
Kemampuan interpersonal · 164, 173, 185
Kerucut · 69, 70, 76, 79, 185
Keterampilan geometri · 185
Kolinier · 185
Kompetensi abad 21 · 162, 172, 185
Kompetensi Interpersonal · 164, 173, 185
Kompetensi kognitif · 164, 172, 185
Korelasi · 186
Kota madya · 186
Kreativitas · 162, 186
Kubus · 10, 37, 38, 39, 54, 58, 186
Kurva · 26, 27, 33, 34, 186

L

Limas · 50, 51, 52, 56, 59, 81, 186
Linier · 186
Literatur · 186
Luas permukaan · 29, 52, 54, 67, 68, 70, 72, 73, 76, 186

M

Mean · 138, 158, 186
Median · 140, 141, 155, 158, 186
Modus · 142, 143, 156, 158, 159, 186
Multivariat · 186

N

Non parametrik · 186
Numerik · 186

O

Objektif · 186
Observasi · 122, 187
One way table · 187
Osing · 95, 99, 179, 186

P

Parameter · 187
Paroki · 187
Patologi · 187
Peluang · 175, 180, 187
Pemilu · 187

Penduduk · 78, 187
Persentil · 147, 148, 156, 187
Phythagorean · 4, 187
Pictogram · 187
Poligon · 187
Polling · 187
Populasi · 120, 121, 133, 187
Prisma · 44, 47, 48, 49, 55, 59, 99, 180, 188
Project Base Learning · 165, 188
Psikolog · 108, 109, 188

Q

Quartil · 144, 145, 156, 188
Quick count · 188

R

Radian · 188
Radius · 70, 188
Regresi · 188
Representasi · 188
Representatif · 132, 188
Retrospeksi · 188
Ruang · 19, 20, 27, 28, 33, 35, 54, 57, 59, 61, 64, 74, 78, 83, 94, 99, 176, 179, 180, 188
Ruas garis · 21, 22, 188
Rusuk · 28, 33, 37, 40, 44, 50, 60, 61, 67, 70, 72, 188

S

Sampel · 120, 121, 122, 133, 188
Sampling · 121, 133, 189
Sekuensial · 189
Sensus · 122, 133, 189
Silinder · 189
Sinar garis · 21, 189
Sisi · 28, 37, 41, 45, 48, 51, 54, 57, 59, 60, 61, 67, 70, 72, 74, 78, 184, 189
Skala · 123, 124, 189
Snowball throwing · 189
Standar deviasi · 153, 189
Standart error · 132, 189
Statistical reasoning · 189
Statistik · 35, 64, 83, 101, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 136, 155, 156, 157, 160, 174, 176, 178, 179, 189
Statistika · 101, 102, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 132, 136, 155, 160, 165, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 189
Story board · 189
Story line · 189
Sudut · 21, 22, 23, 24, 25, 29, 31, 33, 35, 180, 190
Survei · 118, 190

T

Tabel · 53, 124, 125, 126, 130, 132, 134, 135, 139, 142, 143, 145, 150, 151, 152, 154, 155, 157, 158, 184, 187, 190

Tabel kehidupan · 190

Tabung · 66, 67, 74, 75, 79, 190

Teorema · 190

Teselasi · 190

Three way table · 190

Titik · 19, 29, 32, 33, 37, 40, 44, 50, 66, 69, 72, 74, 190

Two way table · 190

U

Ukuran letak data · 144, 156, 190

Ukuran pemusatan · 155, 190

Ukuran penyebaran data · 156, 190

V

Valid · 190

Variabel nominal · 118, 191

Variabel ordinal · 118, 191

Variabel skala · 118, 191

Variansi · 150, 151, 191

Vital · 191

Volume bangun ruang · 29, 191

W

Wawancara · 122, 133, 193

Web · 108, 193

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ikha Yuliati, M.Pd. lahir di Tangerang, pada tanggal 03 Juli 1993. Menempuh pendidikan S1 di Fakultas Matematika dan IPA (FMIPA), Prodi Matematika Universitas Pamulang, Tangerang Selatan dan lulus pada tahun 2015 dengan gelar S.Si. (Sarjana Sains). Kemudian melanjutkan pendidikan S2 di Fakultas Pascasarjana, Prodi Pendidikan MIPA Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA), Jakarta. Kemudian lulus pada tahun 2019.

Selama kuliah, penulis bekerja sebagai guru les privat di lembaga FOKUS Sinau BSD City, Tangerang Selatan sejak tahun 2011 sampai tahun 2019. Setelah lulus S1, yaitu sejak tahun 2015 sampai tahun 2016, penulis menjadi pengajar di Pondok Pesantren Sunan Drajat Al-Qosimiyah, Parung-Bogor pada mata pelajaran matematika untuk tingkat SMK, dan mata pelajaran matematika dan IPA untuk tingkat SMP. Penulis juga pernah menjadi pengajar mata pelajaran IPA di MTs Mathlaul Anwar Kota Tangerang Selatan sejak tahun 2015 sampai tahun 2020. Dan sekarang penulis bekerja sebagai dosen matematika di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Madura.