

Kluster Penelitian
Penelitian Pengembangan Pendidikan Tinggi

Judul Penelitian
Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dasar Berbasis Qurani Pada IAIN Lhokseumawe
Mengacu KKNi

Id Proposal
191170000021717

Ketua

Nama Peneliti : Dr. Mahdalena, S.Pd., M.Pd.

Id Peneliti : 201306770110000

Anggota

Nama Peneliti : Nurlaila, S.Pd., M.Pd.

Id Peneliti : 202712730308000



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Mahdalena, S.Pd, M.Pd

Nip : 197706132005012009

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Laporan hasil penelitian saya ini adalah asli dan belum pernah dilakukan penelitian pada perguruan tinggi lainnya,
2. Laporan penelitian saya ini tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, tesis, disertasi, buku, atau bentuk lainnya yang dikutip dari karya orang lain tanpa disebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penciplakan,
3. Karya tulis dalam bentuk laporan hasil penelitian ini murni gagasan, rumusan, dan penilaian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan, masukan dan bimbingan reviewer dan sesama peneliti.
4. Dalam laporan hasil penelitian ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka,
5. Laporan penelitian ini telah dilakukan pengecekan terhadap hal plagiat dengan menggunakan Plagiarism Checker X dan diperoleh hasil similarity sebesar 16%.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa tidak diikutkan dalam penelitian berikutnya (baik individu maupun kelompok) selama dua tahun serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Lhokseumawe.

Lhokseumawe, 4 Desember 2019

Yang membuat pernyataan



Dr. Mahdalena, S.Pd, M.Pd
Nip. 197706132005012009

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Dasar Berbasis Qurani Pada IAIN Lhokseumawe Mengacu KKNi”. Shalawat dan salam atas junjungan Rasulullah SAW yang membawa umat manusia dari alam yang tidak berpengetahuan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Lembaga Penelitian IAIN Lhokseumawe yang telah memberikan kesempatan untuk berkompetitif dalam lingkup penelitian pengembangan pendidikan tinggi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas, teman-teman yang dengan penuh kesungguhan, kesabaran memberikan motivasi, dan arahan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian ini, serta semua pihak yang telah ikut membantu penulis yang pada kesempatan ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari kekurangan dan keterbatasan, tiada gading yang tak retak, penulis mengharapkan kritik-kritik untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya, penulis mendoakan semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlimpah dari Allah SWT. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk kemaslahatan umat manusia. Amiin Ya Rabbal’alamiin.

Lhokseumawe, 4 Desember 2019

Penulis

Developing Basic Mathematics Quranic Based Materials at IAIN Lhokseumawe Based on National Qualification Framework (KKNI)

Abstract

Islamic University (PTAI) with various fields are expected to be able to direct better community life arrangement. Curriculum becomes determining factor in producing graduation who are professional in their fields. Considering that this subject really help people's activities in religion, economics, technology and some other fields, thus, it must have a mathematics basic curriculum concept based qurany in the materials of teaching learning process. The study of basic mathematics quranics based are expected to be able to give more meaningful to the students. Meaningful here means are: first; mathematics as general knowledge should not be separated with Islamic knowledge; namely with Al-Quran Holy Book, Second; the study of basic mathematics is needed in the life of societies. The writing of this article is relevant with the object discussed, the researchers used library research. the primary source is Al Quran and supported by relevant articles or journals and other references. The result obtained are in the form of thought as a guide in writing and developed basic mathematics concept quranics based in the form of handout and Students Worksheet (LKM) to be applied in classroom.

Keywords: Basic Mathematics , Al Quran, Islamic University

Abstrak

Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) dengan berbagai bidang ilmu diharapkan dapat mengarahkan tatanan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Kurikulum menjadi faktor penentu dalam menghasilkan lulusan yang profesional dalam bidangnya. Salah satu mata kuliah yang terdapat dalam kurikulum PTAI adalah matematika dasar. Mengingat mata kuliah ini sangat banyak membantu aktivitas manusia dalam hal agama, ekonomi, teknologi, dan bidang lainnya, maka perlu ada sebuah konsep kurikulum matematika dasar berbasis Qurani untuk perkuliahan. Kajian matematika dasar berbasis Qurani diharapkan dapat memberikan makna yang lebih baik. Makna yang dimaksud, pertama adalah bahwa matematika sebagai ilmu umum tidak terlepas dengan ilmu agama yaitu dengan Alquran, kedua kajian terhadap matematika dasar sangat dibutuhkan dalam persoalan kehidupan bermasyarakat. Dalam penyusunan artikel ini sesuai dengan objek yang dikaji, penulis menggunakan metode kepustakaan. Sumber utamanya adalah Al Quran dan didukung oleh artikel-artikel yang terkait serta referensi lainnya. Hasil yang diperoleh adalah suatu pemikiran sebagai pedoman untuk menyusun dan mengembangkan konsep matematika dasar berbasis Qurani dalam bentuk teknis seperti handout dan LKM untuk dilaksanakan di kelas.

Kata Kunci: Matematika Dasar, Al Quran, Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI)

مستخلص

ترجى من الجامعة الإسلامية بمختلف مجالات علومها قاصرة على توجيه حياة أفضل للمجتمع. يصبح المنهج عاملاً حاسماً في إنتاج الخريجين المحترفين في مجالاتهم. إحدى المواد الواردة في منهج الجامعة الإسلامية هي الرياضيات الأساسية. وبالنظر إلى أن هذه المادة تساعد الأنشطة البشرية في مجالات الدين والاقتصاد والتكنولوجيا وغيرها ، فمن الضروري أن يكون هناك منهج قائم على القرآن لمادة الرياضيات الأساسية في المحاضرات. من المتوقع أن توفر دراسات الرياضيات الأساسية المستندة إلى القرآن معنى أفضل. والمعنى المقصود ، أولاً، أن الرياضيات كعلم عام لا يمكن فصلها عن علم الدين أي القرآن ، ثانياً، دراسات الرياضيات الأساسية مطلوبة في مسائل الحياة الاجتماعية. في كتابة هذه المقالة وفقاً للكائن الجاري دراسته ، استخدمت الكاتبة المنهج المكتبي. والمصدر الرئيسي هو القرآن ويدعم بالمقالات ذات الصلة وغيرها من المراجع. والنتيجة التي تم الحصول عليها هي التفكير كدليل لتجميع وتطوير نظريات الرياضيات الأساسية المستندة إلى القرآن في أشكال تقنية مثل النشرات و ورقة عمل الطلبة التي ستنفذ في الفصل.

الكلمات المفتاحية: الرياضيات الأساسية ، القرآن ، الجامعة الإسلامية

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Pendahuluan	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Kontribusi Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
A. Konsep Matematika dalam Al- Quran	4
B. Pengertian Bahan Ajar	4
C. Dasar Pemikiran Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)	5
D. Pengertian Kurikulum KKNI	6
1. Pengertian Kurikulum	6
2. Pengertian KKNI	6
3. Mata Kuliah Matematika Dasar	6
E. Model ADDIE	7
F. Penelitian Terdahulu	8
BAB III METODE PENELITIAN	10
A. Jenis Penelitian	10
B. Model Penelitian	10
C. Prosedur Penelitian	10
D. Jenis Data	11
E. Instrumen Pengumpulan Data	11
F. Teknik Analisa Data	11
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	12
A. Pengembangan Bahan Ajar	12
BAB V KESIMPULAN	22
A. Kesimpulan	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kriteria penilaian Angket untuk Ahli Validasi.....	16
Tabel 4.2 Kriteria Penilaian Angket untuk Respon Mahasiswa.....	16
Tabel 4.3 Jawaban Tim 2 Ahli Materi untuk Bahan Ajar	16
Tabel 4.4 Hasil olah data SPSS terkait konsistensi penilaian antar rater untuk Ahli Materi	17
Tabel 4.5 Hasil olah data SPSS terkait koefisien kappa terhadap ahli materi.....	17
Tabel 4.6 Kritik dan Saran Ahli materi terhadap Bahan Ajar Matematika Dasar.....	18
Tabel 4.7 Jawaban Tim 2 Ahli Pembelajaran untuk Bahan Ajar	18
Tabel 4.8 Hasil olah data SPSS terkait konsistensi penilaian antar rater untuk ahli pembelajaran	18
Tabel 4.9 Hasil olah data SPSS terkait koefisien kappa terhadap ahli pembelajaran	19
Tabel 4.10 Kritik dan Saran Ahli Pembelajaran terhadap Bahan Ajar.....	19
Tabel 4.11 Kriteria penilaian	20
Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Bahan Ajar oleh Mahasiswa.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Perhitungan Persentase Nilai PerButir Soal	12
Gambar 4.2 Histogram Hasil Postest 1.....	21
Gambar 4.3 Histogram Hasil Postes 2.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Data Hasil Tes Awal
- Lampiran 2 . Rekapitulasi Respon Mahasiswa terhadap Bahan Ajar
- Lampiran 3 Skor Nilai postes 1
- Lampiran 4 Skor Nilai Postes 2
- Lampiran 5 Instrumen validasi Ahli materi
- Lampiran 6 Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran Untuk Dosen
- Lampiran 7 Instrumen Validasi Untuk Mahasiswa
- Lampiran 8 Bahan Ajar

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) dengan berbagai pembedangan ilmu diharapkan dapat mengarahkan tatanan kehidupan masyarakat yang lebih baik. Hal ini tentunya membutuhkan perhatian serius dari berbagai pihak, baik pihak kampus, pemerintah dan masyarakat pengguna lulusan harus bersinergi untuk mewujudkan harapan tersebut. Apalagi mengingat jumlah pendidikan tinggi di Indonesia terbanyak di dunia, dimana perkembangannya sejak dua abad yang lalu, pada akhir 2014 berjumlah 11 UIN, 19 IAIN, 26 STAIN, serta pendidikan tinggi swasta PTAIS 674. Melihat angka ini, tentunya semua pihak berharap penuh kepada lembaga ini untuk mencetak lulusan yang ilmuwan dan profesional.¹

Salah satu ilmu yang dikaji dalam kurikulum Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) adalah ilmu matematika dasar. Dari kajian matematika dasar diharapkan mampu menghasilkan lulusan paling sedikit menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan dan keterampilan tersebut secara mendalam.² Untuk mewujudkan hal ini diperlukan penataan kurikulum terhadap mata kuliah matematika dasar, khususnya dalam hal konten materi yang akan disajikan pada masing-masing pembedangan ilmu. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa buku teks matematika dasar yang tersedia digunakan untuk semua bidang ilmu. Padahal semestinya buku teks yang digunakan harus secara spesifik dan selaras dengan bidang ilmu masing-masing program studi/jurusan. Ketersediaan buku teks menjadi hal penting untuk dikaji dikarenakan kemerosotan kualitas pendidikan disebabkan oleh satu faktor yaitu minimnya buku teks. Hal ini mengacu pada pendapat David bahwa negara-negara di Asia mengalami masalah kualitas pendidikan yang sama dalam hal minimnya tenaga yang profesional, ketersediaan buku teks yang minim, lemahnya manajemen, dan kurang pengawasan dalam pembelajaran.³

Buku teks matematika dasar yang tersedia bersifat umum dan jumlahnya masih sangat terbatas. Padahal pada PTAI, khususnya IAIN Lhokseumawe terdapat berbagai bidang ilmu pada setiap fakultas. Tiap fakultas ini memiliki kompetensi yang sesuai dengan keilmuannya, tentunya untuk mata kuliah lembaga juga harus sesuai kontekstual bidang keilmuan fakultas masing-masing dan penyajiannya lebih baik jika disajikan dengan bahasa Inggris dan Arab untuk jurusan Tadris Bahasa Inggris dan Arab. Artinya mata kuliah harus berasal dari titik temu antara capaian pembelajaran dengan konten materi atau bahan kajian. Wacana ini penting dikaji, mengingat akan tuntutan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Hal ini tentunya memerlukan pemikiran terhadap kedalaman dan keluasan materi pembelajaran suatu mata kuliah yang disesuaikan dengan standar kompetensi lulusan untuk sarjana.⁴ Tidak dapat disangkal ketersediaan bahan ajar mengacu KKNI menjadi sebuah keharusan pada perguruan tinggi.

Bahan ajar merupakan bagian dari kurikulum, dimana hal ini sangat strategis dan merupakan landasan bagi pengembangan kemampuan peserta didik secara optimal sesuai

¹ Azyumardi, Azra, *Genealogy of Indonesian Islamic Education: Roles in the Modernization of Muslim Society*, International Journal of Religious literature and Heritage, (Ministry of Religious Affairs of the Republic Indonesia: Heritage of Nusantara, 2014), h.85.

² Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), Bab 2, Pasal 9 (Permenristekdikti, 2015), h. 10.

³ David Chapman and Don Adams, *Education in Developing Asia, The Quality of Education: Dimensions and Strategies*, (Asian Development Bank Comparative Education Research Centre : University of Hongkong, 2002), h. 5.

⁴ Ibid, Standar Nasional Pendidikan, ..., h.11

dengan perkembangan masyarakat.⁵ Berdasarkan struktur kurikulum KKNI, mata kuliah muncul dari visi, misi, output dan kompetensi lulusan. Mata kuliah Matematika Dasar berasal dari profil lulusan institusi yaitu pada profil pertama yang berbunyi: “Menjadi pengembang ilmu keislaman dalam mengintegrasikan ilmu keislaman dengan sains dan teknologi” karena mata kuliah ini adalah mata kuliah institusi yang wajib ada pada semua program studi di IAIN Lhokseumawe.

Matematika dasar merupakan mata kuliah umum yang disajikan pada awal semester dengan bobot 2 SKS. Kajian terhadap matematika dasar yang dikaitkan dengan Al quran diharapkan dapat memberikan pengalihan makna yang lebih baik. Pengalihan makna yang dimaksud, pertama adalah sesuatu persepsi seseorang yang awalnya memandang bahwa matematika sebagai ilmu umum terlepas dengan ilmu agama; dengan Alquran, kedua kajian terhadap matematika dasar tidak dibutuhkan dalam persoalan kehidupan bermasyarakat. Pandangan ini tentunya tidak benar, hal ini merujuk pada salah satu artikel yang menjelaskan bahwa pengetahuan dan Al quran mempunyai prinsip keterpaduan. Di sisi lain, ada perbedaan yang kontras yaitu tentang hubungan ilmu pengetahuan dan Al Qur'an yakni tidak ada kesesuaian antara ilmu pengetahuan dan agama serta keberadaan hal-hal ilmiah di dalam Al- Qur'an atau dengan kata lain hubungan ilmiah dengan Al-Qur'an adalah nol.⁶

Mata kuliah Matematika Dasar berasal dari profil lulusan institusi yaitu pada profil pertama yang berbunyi: “Menjadi pengembang ilmu keislaman dalam mengintegrasikan ilmu keislaman dengan sains dan teknologi” karena mata kuliah ini adalah mata kuliah institusi yang wajib ada pada semua program studi di IAIN Lhokseumawe.

Mata kuliah ini berasal dari titik temu antara capaian pembelajaran lulusan dengan bahan kajian. Bahan kajian harus disesuaikan dengan kebutuhan pengguna lulusan. Untuk mendapatkan bahan kajian yang sesuai dengan jurusan/program studi masing-masing, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui kebutuhan lulusan. Penyajian mata kuliah institusi bidang keislaman pada setiap jurusan akan sangat berkontribusi terhadap pemahaman ilmu umum, apabila tersedianya bahan ajar yang sesuai..

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani pada IAIN Lhokseumawe mengacu KKNI?
2. Bagaimana kualitas bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani pada IAIN Lhokseumawe mengacu KKNI dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuannya untuk mengetahui hal-hal berikut:

1. Mendeskripsikan proses penyusunan bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani pada IAIN Lhokseumawe mengacu KKNI.
2. Mendeskripsikan kualitas bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani pada IAIN Lhokseumawe mengacu KKNI dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya.

⁵ Erma fatmawati, Profil Pesantren mahasiswa (karakteristik Kurikulum, Desain Pengembangan Kurikulum, Peran Pemimpin Pesantren),(Yogyakarta: Lkis Pelangi Aksara, 2015), h.1

⁶ Mohd Yakub Zulkifli dan Majid Danes Ghar, *Islam and the Relation of Science and the Quran*, International conference of humanities, society and culture IPEDR. Vol.20 (Singapore: IACSIT, 2011), h. 54.

D. Kontribusi Penelitian

Peneliti mengharapkan agar hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi sebagai informasi untuk kepentingan teoritis maupun kepentingan praktis, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk kepentingan teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan mengenai bahan ajar matematika berbasis Qurani untuk mewujudkan kompetensi lulusan IAIN Lhokseumawe yang diharapkan.
2. Untuk kepentingan praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi positif bagi masyarakat, khususnya masyarakat kampus di lingkungan PTAIN dan siapa saja yang ingin mempelajari ilmu matematika hendaknya tidak memahaminya secara terpisah dengan menghadirkan buku ajar dengan integrasi keilmuan. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang membawa perubahan pada tatanan kehidupan dalam menyelesaikan permasalahan.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Konsep Matematika dalam Alquran

Aritmatika merupakan bagian dari ilmu matematika yang bermanfaat dalam aktivitas manusia, seperti pengukuran, transaksi perdagangan, dan sebagainya. Sub-cabang lainnya dari aritmatika adalah aljabar dan kalkulus, yang dikembangkan oleh al-khawarizmi dan matematikawan Muslim lainnya.⁷

Konsep terpenting dalam seluruh macam perhitungan matematika adalah tentang angka (*number*). Angka/bilangan merupakan *idea* (ide, gagasan) yang dapat direpresentasikan dalam beberapa simbol yang berbeda. Dalam hal pengungkapannya melahirkan system yang berbeda-beda, namun dengan makna yang sama. Meskipun demikian, masing-masing sistem tidak menutup kemungkinan adanya kontribusi dari sistem lain dalam perkembangannya. Manusia banyak menggunakan sistem numerasi dan Yunani serta Romawi juga mempunyai sistem ini, tetapi pada abad ke-9 M sistem Indo-Arab mulai dikenal dan pada abad ke-13 M telah berlaku di Eropa.⁸ Konsep matematika tentang bilangan yaitu angka 1, 2,3 dan 4 terdapat dalam Al Quran surah Annisa ayat 3, angka 5, 6,7,8 disebutkan pada surah Al Kahfi ayat 22, angka 9 terdapat dalam surah An Namlu ayat 48, angka 300 terdapat dalam surah Kahfi ayat 25. Konsep matematika berkaitan dengan *Shape* atau *bentuk* atau *geometri* terdapat dalam Al Quran surat An Naziat ayat 30, Al-Shu'ara ayat 129, Al Qasas ayat 38, Al Hadid ayat 25, Al Kahfi ayat 31, Al Waqiah ayat 18. Konsep matematika berkaitan dengan *koneksi* terdapat dalam Al Quran surat Al Kahfi ayat 25, Al Ankabut ayat 14, Al Hadid ayat 18, An Nisa ayat 11, An Nisa ayat 7.⁹

Sebagai cabang ilmu teoritis, matematika membahas beberapa aspek dari dunia matematika atau dunia imajinal. Ada cabang matematika yang khusus, disebut *ilmu hisab* (aritmatika), yang membahas objek-objek sejauh ia bisa dihitung. Menggunakan uang dengan mengetahui nilai besarannya dalam bertransaksi bisnis adalah alah satu manfaat aritmatika. Demikian juga mengukur benda baik dari sudut panjangnya tidak bisa dilakukan kalau kita tidak tahu ilmu ini. Salah satu sub-cabang aritmatika tentu saja adalah aljabar, seperti yang dikembangkan oleh al-khawarizmi dan dikembangkan kemudian oleh ahli-ahli matematika Muslim. Sub-cabang lainnya adalah kalkulus.¹⁰

B. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu pembahasan mengenai tata cara dalam melahirkan bahan ajar..¹¹ Depdiknas menjelaskan bahwa bahan ajar memberikan informasi, sebagai alat dan teks yang dibutuhkan guru untuk perencanaan pembelajaran. Menurut Darwyn Syah, dkk sebagaimana dikutip oleh Aida, bahan pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang berisikan pesan dalam bentuk-bentuk, konsep, prinsip, definisi, konteks, data, fakta, proses, nilai, dan keterampilan.¹²

⁷ Mulyadhi Kartanegara, *Sains dan Matematika dalam Islam*, (Jakarta: Ushul Press, 2009), h. 46

⁸ John Peterson, *A First Course in Mathematics*, (New York: Holt Rinehart & Winston, Inc., 1973), h.1-3.

⁹ Norliza Wan, *Mathematic in the Holy Quran, Journal of Academic Minds*, Vol 5 No 1, 2011, h. 2-7

¹⁰ Mulyadhi Kartanegara, *Sains dan Matematika dalam Islam*, (Jakarta: Ushul Press, 2009), h. 46

¹¹ Andi Prastowo. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press,2014),h.16

¹² Aida Rahmi dan Hendra Harmi . *Pengembangan Bahan Ajar MI* (Curup: Lp2 STAIN Curup,2013),h..2-4

Bahan ajar dapat dipahami sebagai bahan informasi, alat maupun teks yang disusun secara sistematis dengan menghadirkan kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, modul, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif dan sebagainya.¹³ Menyusun bahan ajar yang menarik dan inovatif merupakan hal yang krusial untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Dari beberapa pandangan mengenai pengertian bahan ajar tersebut dapat dipahami bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaan implementasi pembelajaran. Misalnya, buku pelajaran, modul, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif dan sebagainya.¹⁴ Dalam proses belajar mengajar pengajar menyajikan materi kepada peserta didik. Pembuatan bahan ajar yang menarik dan inovatif adalah hal yang sangat penting dan merupakan tuntunan bagi setiap pendidik. Bahan ajar mempunyai kontribusi yang besar bagi keberhasilan proses pembelajaran yang kita laksanakan.

Disini peran pengajar sebagai fasilitator lebih penting dari pada sebagai nara sumber, karena peran pengajar sebagai fasilitator dapat membantu dan mengarahkan proses belajar mengajar (PBM) dengan cara:

1. Membangkitkan minat belajar peserta didik.
2. Menjelaskan tujuan pembelajaran.
3. Menyajikan materi dengan struktur yang baik.
4. Memberi kesempatan peserta didik untuk berlatih dan memberi umpan balik (feed back).
5. Memperhatikan dan menjelaskan hal-hal yang sulit atau tidak dipahami.
6. Menciptakan komunikasi dua arah (pendidik dan peserta didik).¹⁵

C. Dasar Pemikiran Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

Setiap perguruan tinggi harus mampu melahirkan lulusan yang memiliki sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang sesuai dengan harapan masyarakat dan dunia kerja. Hal ini selaras dengan Peraturan Presiden Nomor 08 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia yang berupaya mendekatkan dunia pendidikan dengan pelatihan kerja dan pengalaman kerja. Hal ini bermakna bahwa lulusan pendidikan tinggi setidaknya memiliki capaian pembelajaran sebagaimana capaian kompetensi yang dimiliki seseorang yang mengikuti pelatihan kerja atau pengalaman kerja. Karenanya pemerintah berupaya menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan bidang pendidikan, pelatihan kerja dan pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor¹⁶

Kurikulum KKNI mulai disosialisasikan untuk diterapkan di semua Perguruan Tinggi di Indonesia dimulai pada tahun 2013. Dasar pelaksanaan penggunaan kurikulum tersebut diatur dalam beberapa peraturan menteri yang berkaitan dengan pendidikan. Pertama, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi. Kedua, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 81 Tahun 2014 tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi. Ketiga, Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Pendidikan Tinggi dan

¹³ Ibid, Andi Prastowo. *Panduan Kreatif.....* ,h..17

¹⁴ Ibid, Andi Prastowo. *Panduan Kreatif.....* ,h..17

¹⁵ Ibid, Aida Rahmi dan Hendra Harmi . *Pengembangan Bahan*,h.6

¹⁶ Panduan Pengembangan Kurikulum PTKI Mengacu pada KKNI dan SN-Dikti. Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI. 2018. h. 5

Penyelenggaraan Perguruan Tinggi. Keempat, Buku Kurikulum Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2014. Terakhir, Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi pada pasal 1 ayat 6.

Setiap perguruan tinggi yang ada di Indonesia wajib memenuhi setiap tuntutan yang telah ditetapkan dalam standar nasional pendidikan tinggi sebagaimana tercantum dalam Peraturan Kemenristek Dikti Nomor 44 Tahun 2015 Pasal 3 Bab I yang menyatakan bahwa setiap perguruan tinggi wajib memenuhi SN dikti untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, dijadikan dasar untuk pemberian izin pendirian perguruan tinggi dan izin pembukaan program studi, dan dijadikan dasar penyelenggaraan pembelajaran berdasarkan kurikulum pada program studi.

Terkait dengan penyelenggaraan pembelajaran, Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Lhokseumawe adalah bagian dari perguruan tinggi dibawah kementerian agama dan dalam menjalankan dan menyelenggarakan pembelajarannya wajib berpedoman pada standar nasional perguruan tinggi yang telah diatur dalam bentuk peraturan menteri. Oleh karena itu, setiap mata kuliah yang tertera dalam kurikulum perguruan tinggi harus mengacu pada KKNI sebagaimana dicantumkan dalam SN Dikti.

D. Pengertian Kurikulum dan KKNI

1. Pengertian Kurikulum

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai capaian pembelajaran lulusan, bahan kajian, proses, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan program studi¹⁷. Kurikulum Pendidikan Tinggi dikembangkan oleh setiap Perguruan Tinggi dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan (Pasal 35 ayat 1).

2. Pengertian KKNI

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor¹⁸. Jenjang kualifikasi yang dimaksud dalam KKNI adalah tingkat capaian pembelajaran yang disepakati secara nasional, disusun berdasarkan ukuran hasil pendidikan dan/atau pelatihan yang diperoleh melalui pendidikan formal, nonformal, informal, atau pengalaman kerja.

3. Mata Kuliah Matematika Dasar

Berdasarkan struktur kurikulum KKNI, mata kuliah muncul dari visi, misi, profil lulusan dan capaian pembelajaran lulusan. Mata kuliah Matematika Dasar berasal dari profil lulusan institusi yaitu pada profil pertama yang berbunyi: “Menjadi pengembang ilmu keislaman dalam mengintegrasikan ilmu keislaman dengan sains dan teknologi” karena mata kuliah ini adalah mata kuliah institusi yang wajib ada pada semua program studi di IAIN Lhokseumawe.

Mata kuliah ini berasal dari titik temu antara capaian pembelajaran lulusan dengan bahan kajian. Bahan kajian harus disesuaikan dengan kebutuhan pengguna lulusan. Untuk mendapatkan bahan kajian yang sesuai dengan jurusan/program studi masing-masing, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui kebutuhan lulusan. Capaian pembelajaran

¹⁷ Permenristek Dikti Nomor 44 Tahun 2015 Pasal 1 Ayat 6 h. 3

¹⁸ Permenristek Dikti ,..h.. 3

mata kuliah Matematika Dasar adalah menjadi pengembang ilmu keislaman dalam mengintegrasikan ilmu keislaman dengan sains dan teknologi.

E. Model ADDIE

Model ADDIE merupakan model desain sistem pembelajaran dengan tahapan-tahapan yang sederhana dan mudah dipelajari. Model ini adalah suatu pendekatan yang membantu perancang instruksional, mengembangkan konten apa pun, atau bahkan guru dalam membuat desain pengajaran yang efisien dan efektif dengan menerapkan proses model ADDIE pada setiap produk pembelajaran. Faktanya, unsur-unsur yang dibuat dengan mengikuti model ADDIE dapat digunakan di lingkungan apa pun secara online atau tatap muka. Selain itu, proses sistematis ini direpresentasikan dalam ADDIE, yang merupakan komponen penting dalam proses pembuatan desain instruksional, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Setiap fase dalam model ADDIE terkait dan berinteraksi satu sama lain.

Fase analisis

Tahap analisis adalah fase yang paling penting dalam proses ini. Untuk melaksanakan tahap analisis, perlu menganalisis empat hal yakni (1) menganalisis karakteristik, keterampilan, kebutuhan, dan hal lainnya terhadap peserta didik, (2) Mengembangkan analisis instruksional (3) membuat tujuan pembelajaran (ditujukan menentukan hasil akhir yang diinginkan), dan (4) analisis tujuan pembelajaran (bagaimana mengukur pencapaian tujuan). Dalam analisis pembelajaran, perlu diketahui apa yang sudah diketahui oleh para peserta didik tentang suatu topik, sehingga dapat dibangun suatu rencana apa yang dibutuhkan dan yang harus dipelajari oleh peserta didik. Untuk mengidentifikasi hal ini, perlu dilakukan survei, wawancara, pretest, atau pra-penilaian audiens untuk mengumpulkan data tentang mereka.

Fase desain

Tahap desain adalah langkah selanjutnya dalam model ADDIE. Dalam langkah ini dipikirkan bagaimana mendesain instruksi dengan tepat dan efektif. Selanjutnya dalam tahap desain, seseorang sebagai perancang instruksional berevolusi dan fokus untuk merancang penilaian topiknya, memilih bentuk pembelajaran, dan menciptakan strategi instruksional mereka sendiri.

Fase pengembangan

Fase ini tergantung pada dua fase pertama, yang merupakan analisis dan fase desain. Itu artinya, jika dilakukan sesuai dengan apa yang telah tertuangkan dalam fase 1 dan 2 akan lebih mudah. Pada fase ketiga ini, pembelajaran diintegrasikan teknologi dengan proses pendidikan. Dalam hal ini perlu persiapan yang lebih dalam hal pemaduan teknologi dengan topic yang akan dipelajari. Intinya pada tahap ini, desain pembelajaran mulai dikembangkan dan diciptakan dengan kualitas yang baik.

Tahap implementasi

Fase ini adalah melakukan tindakan dan mempertimbangkan tiga langkah-langkah utama, yaitu melatih instruktur, mempersiapkan peserta didik, dan mengatur lingkungan belajar. Dengan tiga langkah ini dapat menampilkan pelajaran dengan cara yang sangat aktif dan otentik.

Tahap Evaluasi

Proses akhir dalam model ADDIE adalah fase Evaluasi. Sangat penting untuk mengevaluasi setiap langkah untuk meyakinkan bahwa desain ini mencapai tujuan yang diharapkan. Ada dua jenis evaluasi yaitu formatif dan evaluasi. Pertama, evaluasi formatif adalah proses berkelanjutan yang dilakukan saat mengerjakan bahan ajar dalam setiap fase

pada model ADDIE. Ada tiga proses dasar evaluasi formatif, secara individual, kelompok evaluasi kecil, dan uji coba di lapangan.¹⁹

F. Penelitian Terdahulu

Mahdalena dalam penelitiannya yang tentang aplikasi matematika dalam menentukan arah kiblat mengemukakan bahwa masih ada arah kiblat di beberapa tempat masih belum akurat, bahkan masih salah total dikarenakan masyarakat yang tidak peduli atau tidak mempunyai wawasan tentang hal tersebut yakni masyarakat menganggap arah kiblat adalah kebarat. Karenanya matematika sebagai ilmu aplikatif dapat digunakan untuk menentukan arah kiblat dengan menggunakan segitiga bola. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui aplikasi segitiga bola dalam menentukan arah kiblat. Adapun metode yang digunakan adalah termasuk penelitian pustaka (*Library Research*), yaitu jenis penelitian deskriptif.²⁰

Norliza dalam makalahnya "*Mathematics in the Holy Quran*" telah menguraikan bahwa matematika merupakan pemahaman tentang bilangan, bentuk dan koneksi. Penelitian yang dilakukan dilihat dari versi Al Quran dalam menjelaskan konsep matematika seperti bilangan, bentuk dan koneksi. Versi ini tidak hanya membangun konsep matematika tetapi juga mengarahkan pada aplikasi matematika itu sendiri pada setiap situasi yang berguna bagi manusia.²¹

Dalam paper lain disebutkan bahwa dalam Alquran Allah telah menjelaskan bahwa kebaikan dan keburukan akan dihisab. Kebaikan dan keburukan akan ada balasan dari Allah, seperti yang tercantum dalam surat Al-Maidah ayat 32, yang menjadi acuan pembahasan paper ini. Untuk lebih memahaminya, pengetahuan lain dari interpretasi dan narasi dapat diadopsi, dimana pengkajian terhadap hal ini dilakukan dengan membandingkan dan menganalisa ayat 32 surat Al-Maidah dengan ayat lain dan kesesuaian pendapat pakar matematika. Tujuannya adalah untuk membuka cakrawala baru dan menyatakan kemungkinan matematika berdasarkan Al-Quran dan ulasannya dengan pengetahuan matematika.²²

Penelitian yang dilakukan oleh Made adalah untuk mengetahui hasil penilaian ahli pendidikan dan mengetahui hasil uji coba lapangan terhadap modul-modul mata kuliah statistika berbasis spreadsheet. Dalam penelitian ini sampelnya adalah grup I dan grup II yang masing-masing terdiri dari 44 mahasiswa semester II Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Bali tahun akademik 2016/2017. Pada grup I modul diuji cobakan sedangkan pada grup II modul tidak diterapkan. Data yang dikumpulkan berupa hasil tes evaluasi (nilai) pada masing-masing modul menggunakan skala 100. Hasil penelitian menunjukkan penilaian/validasi ahli pendidikan yaitu secara keseluruhan modul-modul dikategorikan baik dengan skor rata-rata 3,88 dari 5,0. Demikian juga seluruh modul dari tujuh modul dikategorikan baik. Hasil uji coba lapangan modul-modul mata kuliah statistika ini adalah secara keseluruhan modul-modul mata kuliah statistika ini memberikan nilai yang lebih baik secara signifikan bagi mahasiswa yang menggunakan modul dibandingkan mahasiswa

¹⁹ Nada Aldoobie, *ADDIE Model*, American International Journal of Contemporary Research Vol. 5, No. 6; December 2015, h. 1-4.

²⁰ Mahdalena, *Aplikasi Matematika untuk menentukan arah kiblat*, Laporan Penelitian, 2012, h. 60.

²¹ Norliza Wan, *Mathematic in the Holy Quran*, *Journal of Academic Minds*, Vol 5 No 1, 2011, h. 53-64.

²² Tabatabaei, A, *dkk, A Mathematical odel for a Verse of the Holy Quran*, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol 6 No 2, 2014, h. 195.

yang tidak menggunakan modul. Dari tujuh buah modul, semuanya memberikan nilai yang lebih baik secara signifikan.²³

Penelitian lain dilakukan oleh Mutia merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Adapun beberapa metode pendukung penanaman nilai-nilai karakter kepada mahasiswa adalah menanamkan kejujuran, mengembangkan potensi atau bakat, menjauhi sifat menyontek, menanamkan rasa hormat, menanamkan kepercayaan diri, berpikir induktif, dan mengajarkan sopan santun. Metode penelitian yang digunakan adalah metode literatur yang menyajikan tentang nilai-nilai karakter dalam matematika dasar. Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa semester I Program Studi Tadris Matematika Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Curup. Teknik analisa data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Nilai-nilai yang dikembangkan tersebut merupakan bagian integral dari kompetensi yang tertuang dalam capaian pembelajaran Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).²⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Sanusi menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif mengacu pada fase yang dikembangkan Fenrich P. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu pengamatan, tes, dan penyebaran angket dengan jenis angket tertutup. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif (mixing method). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Bahan Ajar Berorientasi KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) untuk Penguatan *Scientific Approach* pada Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran Matematika. Hasil penelitian yang dilakukan pada kegiatan ini berupa Draf (I) Bahan ajar Mata Kuliah Evaluasi Dan Proses Pembelajaran Matematika, SAP (Satuan Acara Perkuliahan) dan LKM (Lembar Kerja Mahasiswa)²⁵

Adapun penelitian yang ingin dilakukan oleh penulis merupakan lanjutan dan pengembangan dari penelitian yang sudah ada. Penulis ingin mengadopsi penelitian yang sudah ada dengan mengembangkan bahan ajar mata kuliah matematika dasar berbasis Qurani di IAIN Lhokseumawe mengacu KKNI.

²³ I Made Wijana dan Anak Agung Putri Suardani, *Pengembangan Modul Mata Kuliah Statistika Berbasis Spreadsheet Untuk Mahasiswa Jurusan Akuntansi Politeknik*, (Forum Keuangan dan Bisnis Indonesia (FKBI), VI, 2017), h.1

²⁴ Mutia, *Penanaman Nilai-Nilai Karakter Dalam Matematika Dasar Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Curup*, disampaikan pada seminar nasional Penguatan Pendidikan Karakter Pada Siswa Dalam Menghadapi Tantangan Global, (Kudus; Prosiding, 2018), h. 1-9

²⁵ Sanusi, *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Kkni Untuk Penguatan Scientific Approach Pada Mata Kuliah Evaluasi Dan Proses Pembelajaran Matematika*, disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan “Inovasi Pembelajaran untuk Pendidikan Berkemajuan” (Ponorogo: FKIP Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 7 November 2015), h.1-6

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan penelitian ini sesuai dengan objek yang diteliti, maka peneliti berupaya menentukan langkah kerja sesuai dengan metodologi penyusunan sebagai berikut:

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yaitu suatu penelitian yang bertujuan menghasilkan produk tertentu dan menguji kualitas produk tersebut. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar matematika berbasis qurani untuk IAIN Lhokseumawe mengacu KKNi.

B. Model Penelitian

Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*).²⁶

C. Prosedur Penelitian

Pengembangan bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani untuk IAIN Lhokseumawe mengacu KKNi untuk mewujudkan kompetensi lulusan yang diharapkan dilaksanakan melalui beberapa tahap. Tahapan yang harus dilalui sebagai berikut.

i. Tahap Analisis (*Analysis*)

Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap analisis sebagai berikut ; Analisis kebutuhan mahasiswa untuk mengetahui perkembangan kognitif dalam belajar matematika, perangkat pembelajaran yang digunakan mahasiswa, dan model pembelajaran yang diterapkan kepada mahasiswa.

ii. Tahap Desain (*Design*)

Hal-hal yang dilakukan pada tahap desain yaitu membuat peta kebutuhan bahan ajar, menentukan struktur bahan ajar, menyusun instrumen penelitian, dan validasi instrumen penelitian oleh dosen ahli.

iii. Tahap Pengembangan (*Development*)

Hal-hal yang dilakukan pada tahap pengembangan yaitu pembuatan alur belajar, penulisan bahan ajar, dan validasi bahan ajar oleh ahli materi dan ahli media.

iv. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini merupakan langkah untuk menguji-cobakan bahan ajar yang telah dikembangkan. Bahan ajar diuji-cobakan kepada mahasiswa jurusan Bimbingan konseling Islam (BKI) IAIN hoksumawe.

Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah dosen matematika dan mahasiswa IAIN Lhokseumawe. . Dosen sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran dan mahasiswa sebagai subjek utama dalam pelaksanaan uji coba bahan ajar.

Teknik Uji Coba

Tahapan uji coba yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pembelajaran matematika menggunakan bahan ajar yang dikembangkan dan pelaksanaan post tes untuk mengukur kemampuan matematika dasar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran.

²⁶Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R and D*, (Bandung:Alfabeta, 2011), h.11

v. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap penilaian terhadap pengembangan bahan ajar dilihat dari komponen kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikaan untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Selain itu, pada tahap ini dilakukan pula penilaian terhadap efektivitas bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani menurut KKNI.

D. Jenis Data

Dalam penelitian pengembangan ini data yang digunakan sebagai berikut.

i. Data kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari tanggapan dan saran tentang pengembangan bahan ajar sesuai dengan prosedur pengembangan berdasarkan tinjauan dan masukan ahli media dan ahli materi. Selain itu, data kualitatif juga berasal dari tanggapan dosen dan saran mahasiswa terhadap kualitas bahan ajar.

ii. Data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh berdasarkan hasil validasi bahan ajar oleh ahli materi dan ahli media, hasil pengisian lembar evaluasi/penilaian bahan ajar oleh dosen matematika, hasil pengisian angket respon mahasiswa, dan hasil post tes.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

Instrumen penilaian bahan ajar

Instrumen penilaian bahan ajar berfungsi untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Instrumen ini ditujukan kepada ahli materi, ahli media, dan dosen matematika.

Angket respon mahasiswa terhadap bahan ajar

Instrumen ini berfungsi untuk mengetahui respon mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar selama proses pembelajaran. Melalui instrumen ini, peneliti juga dapat memperoleh masukan dan saran langsung dari mahasiswa yang dapat digunakan untuk perbaikan bahan ajar.

Instrumen penilaian matematika

Instrumen ini berupa soal post tes matematika dasar terdiri atas soal uraian sebanyak 5 butir dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Instrumen ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan matematika dasar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran matematika menggunakan bahan ajar yang dikembangkan.

F. Teknik Analisis Data

Data hasil evaluasi bahan ajar berupa tanggapan dan saran dari ahli media dan ahli materi dirangkum dan disimpulkan untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan perbaikan terhadap bahan ajar yang telah disusun sebelum diuji-cobakan. Sementara itu, data hasil evaluasi berupa tanggapan dan saran dari dosen dan mahasiswa dijadikan pertimbangan untuk perbaikan bahan ajar setelah diuji-cobakan. Data hasil validasi terhadap pengembangan bahan ajar oleh ahli materi dan ahli media, hasil pengisian lembar evaluasi bahan ajar oleh dosen matematika, dan hasil pengisian angket respon mahasiswa berupa data kuantitatif. Data kuantitatif tersebut diperoleh dengan memberikan skor pada data kualitatif dengan Skala Likert, sedangkan data kuantitatif hasil postes diperoleh dengan memberikan skor pada hasil penyelesaian setiap butir soal yang dikerjakan mahasiswa.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Pengembangan Bahan Ajar

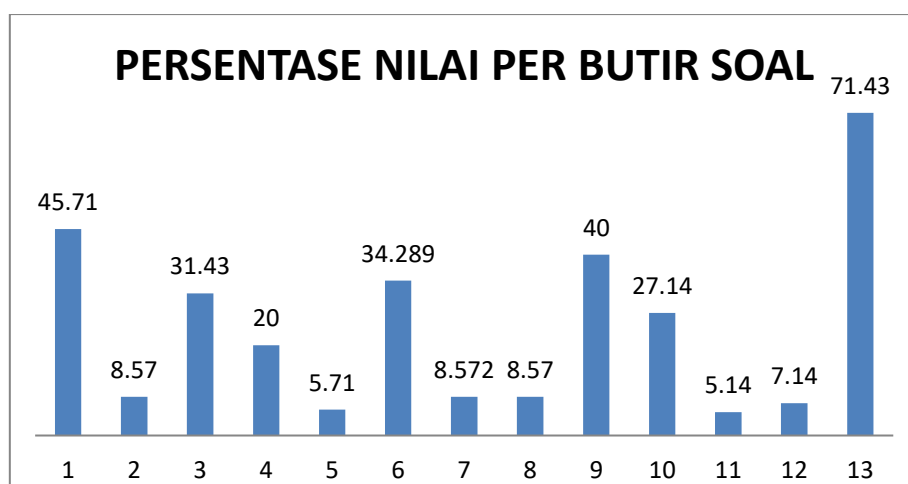
Pada paparan ini membahas prosedur penelitian yang mengikuti model ADDIE yang meliputi 5 tahap yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation*. Berikut ini merupakan pemaparan terhadap pengembangan bahan ajar yang telah dilakukan mengikuti 5 tahap.

1. Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh mahasiswa. Analisis dilakukan meliputi aspek kurikulum dan kebutuhan mahasiswa terkait mata kuliah matematika dasar. Adapun proses yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Analisis kebutuhan mahasiswa

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada saat perkuliahan matematika dasar pada mahasiswa jurusan BKI terlihat sikap antusias mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Disisi lain mahasiswa merasa kesulitan dan masih dangkal pemahamannya terhadap materi yang disajikan. Sehingga penekanan materi masih pada level pemahaman konsep yang di ulang-ulang. Tentu saja hal ini tidak diharapkan terjadi pada tingkat mahasiswa, agar dapat mengembangkan konsep materi pada penggunaan untuk bidang lainnya. Belum lagi ditambah dengan ketersediaan buku teks matematika dasar yang masih sangat umum penyajiannya yang tidak menyesuaikan dengan kompetensi masing masing jurusan. Padahal kurikulum kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) sudah mengatur mengenai kualifikasi-kualifikasi yang semestinya sesuai dengan jenjang masing-masing. Hasil wawancara dengan dosen pengasuh matematika dasar juga mengungkapkan hal yang sama bahwa mahasiswa masih kurang memahami konsep dasar mahasiswa dan mereka terkadang kurang berminat dikarenakan materinya tidak dikaitkan dengan bidang yang sesuai dengan kompetensi mereka, misalnya pengaitan terhadap Alquran. Berdasarkan hal ini sangat perlu adanya bahan ajar matematika dasar yang berbasis Qurani. Berikut hasil pretest mahasiswa jurusan bimbingan Konseling Islam (BKSI) mengenai materi-materi matematika dasar masih sangat rendah nilai perolehannya. Berikut sajian data data hasil tes awal disajikan dalam *bar chart*.



Gambar 4.1: Perhitungan Persentase Nilai Per Butir Soal

ANALISIS JAWABAN SOAL PRETEST

Nomor 1:

Pada soal no 1 materi yang diujikan materi persen, nilai rata-rata keseluruhan mahasiswa hanya 45,71%. Berdasarkan hasil tes tersebut, sebagian besar mahasiswa kurang memahami materi persen dan tidak mengetahui maksud soal yang diberikan, terlihat dari penafsiran yang salah serta cara yang digunakan tidak tepat.

Nomor 2:

Pada soal no 2 materi yang diujikan ialah grafik fungsi. Banyak dari mahasiswa yang tidak menjawab dengan alasan lupa dan tidak tahu cara menyelesaikannya, terlihat dari persentase hanya 8,57%. Maka dapat disimpulkan secara keseluruhan mahasiswa tidak paham konsep dan kurangnya menguasai materi fungsi.

Nomor 3:

Pada soal nomor 3 materi yang diujikan ialah bilangan real. Nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh 31,43%. Banyak mahasiswa melakukan kesalahan padaperhitungan bilangan real dikarenakan kurangnya pemahaman dasar pada operasi hitung.

Nomor 4:

Pada soal nomor 4 materi yang diujikan sama dengan nomor 3 yaitu bilangan real, mahasiswa banyak melakukan kesalahan pada proses perhitungan terlihat dari persentase yang hanya 20%, menunjukkan bahwa kemampuan perhitungan mahasiswa cukup rendah pada operasi perhitungan bilangan real.

Nomor 5:

Pada soal nomor 5, materi yang diujikan ialah himpunan. Banyak mahasiswa yang tidak menjawab dengan alasan tidak tahu dan lupa pada materi himpunan persentase nilai rata-rata mahasiswa hanya 5,71%, yang sebagian besar mahasiswa tidak mengerjakan sama sekali.

Nomor 6 :

Pada soal nomor 6, materi yang diujikan ialah materi bilangan real, persentase rata-rata mahasiswa sebesar 34,28%. Sebagian besar mahasiswa melakukan kesalahan pada perhitungan perkalian bilangan real, dan salah memahami maksud dari soal.

Nomor 7:

Pada soal nomor 7, materi yang diujikan sama dengan soal nomor 6 yaitu bilangan real. Sama halnya dengan nomor 6, mahasiswa banyak melakukan kesalahan pada proses perhitungan terlihat dari persentase hanya 8,57%.

Nomor 8 :

Materi yang diujikan pada soal nomor 8 adalah aljabar. Kemampuan mahasiswa cukup rendah saat mengerjakan soal tersebut. Terlihat dari kesalahan penafsiran dalam menjawab soal serta prosedur yang digunakan. Adapun persentase nilai rata-rata pada soal nomor 8 adalah 8,57%.

Nomor 9:

Materi yang diujikan pada soal nomor 9 adalah sistem persamaan linear. Persentase rata-rata mahasiswa sebesar 40%. Banyak mahasiswa melakukan kesalahan dalam mencari nilai x dan y dan melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.

Nomor 10:

Pada soal nomor 10 materi yang diujikan sama halnya dengan nomor 9. Sebagian besar mahasiswa melakukan kesalahan pada proses perhitungan untuk mencari harga sebuah buku dan penggaris, terlihat dari persentase rata-rata hanya 27,14%.

Nomor 11 :

Pada soal nomor 11 materi yang diujikan adalah sistem persamaan linear. Banyak mahasiswa yang tidak menjawab dengan alasan tidak mengerti maksud soal yang diberikan. Persentase nilai rata-rata pada soal no 11 hanya 5,14%.

Nomor 12 :

Pada soal nomor 12 materi yang diujikan adalah perbandingan. Sebagian besar mahasiswa melakukan kesalahan pada proses perhitungan dan kurang memahami maksud dari soal nomor 12. Persentase nilai rata-rata pada soal no 12 hanya 7,14%.

Nomor 13 :

Materi yang diujikan pada soal nomor 13 adalah persentase. Sebagian besar mahasiswa bisa menjawab ini menunjukkan bahwa mahasiswa cukup paham pada materi persentase. Terlihat dari nilai rata-rata sebesar 71,43%

b. Analisis Kurikulum

Kurikulum matematika dasar yang ada pada IAIN Lhokseumawe masih belum mengacu pada kurikulum KKNi. Materi yang diajarkan oleh dosen masih berbeda-beda karena disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa dalam memahaminya. Berikut lingkup materi dari salah satu buku dasar matematika dasar yang disusun oleh dosen jurusan tadaris matematika IAIN Lhokseumawe:

1. Struktur bilangan dan mengenal bilangan bulat dan operasi bilangan bulat
2. Bilangan pecahan dan Operasi bilangan pecahan
3. Himpunan :Pengertian, Penulisan dan Macam Himpunan, Diagram Venn, Operasi antar Himpunan dan Himpunan Bilangan dan Skemanya
4. Sistem Koordinat
5. Garis lurus dan persamaan garis lurus
6. Persamaan Linier satu variabel dan persamaan linier dua variabel

Adapun standar kompetensi yang diinginkan adalah agar mahasiswa mampu mengaplikasikan matematika sebagai alat untuk memecahkan masalah-masalah pendidikan secara kritis, logis, sistematis dan objektif. Namun, dalam hal ini akan diseleksi materi-materi yang seyogyanya mutlak dibutuhkan untuk mahasiswa jurusan BKI agar mereka mempunyai kompetensi untuk kecakapan hidup yang mengutamakan Alquran dan menggunakan teknologi untuk kemudahan penyelesaian masalah seperti yang diinginkan oleh KKNi. Materi yang dipilih adalah bilangan real, system persamaan linear, deret dan barisan, geometri dan trigonometri. Materi yang disajikan ini dikembangkan berbasis qurani dan diarahkan pada pemecahan masalah pada bidang fiqih dan ibadah yaitu hal faraidh, ornament mesjid, kalender hijriah, penentuan waktu shalat dan arah kiblat. Adapun standar kompetensi yang dapat dirumuskan adalah agar mahasiswa mampu menggunakan materi materi ini dalam pemecahan masalah khususnya dalam bidang agama dan masalah umum dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya indicator atau tujuan perkuliahan dapat dirincikan sebagai berikut.

1. Mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan ayat Alquran yang menyebutkan bilangan real
2. Mahasiswa diharapkan mampu memahami operasi bilangan real
3. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait operasi bilangan real baik menggunakan teknologi ataupun tidak
4. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan sistem persamaan linear (SPL)
5. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPL dalam berbagai bidang.
6. Mahasiswa mampu menggunakan teknologi untuk membantu menyelesaikan SPL
7. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep SPL dalam Al Quran
8. Mahasiswa diharapkan mampu menghitung deret dan barisan
9. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait deret dan barisan
10. Mahasiswa diharapkan mampu menghitung luas dan volume suatu bangun
11. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait luas dan volume

12. Mahasiswa dapat mengetahui secara detail jumlah juz, surat, ayat, dan banyaknya surat per juz dalam Alquran
13. Mahasiswa dapat membuat penyajian dari data yang disajikan
14. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah yang terkait dengan penyajian data baik menggunakan teknologi ataupun tidak

2. *Tahap Design*

Dalam tahap desain mengacu pada hasil analisis, yakni membuat peta kebutuhan bahan ajar, menentukan struktur bahan ajar, menyiapkan instrumen penelitian, dan melakukan validasi oleh dosen ahli. Berikut ini penjelasan hal-hal yang disebutkan diatas.

a. Menyusun peta kebutuhan bahan ajar

Peta kebutuhan bahan ajar merupakan hasil penjabaran dari standar kompetensi dan kompetensi dasar, yang selanjutnya diuraikan menjadi indikator atau tujuan pembelajaran. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pengurutan materi untuk sajian bahan ajar.

b. Struktur bahan ajar

Struktur bahan ajar merupakan susunan, isi, sistematika, tampilan yang terdapat dalam bahan ajar. Dalam hal ini bahan ajar atau buku matematika dasar yang dikembangkan adalah diperuntukkan bagi mahasiswa jurusan BKI. Pada bahan ajar ini memuat bagian-bagian yang dianggap penting, yaitu konsep materi, contoh soal dan latihan.

Ada 2 jenis instrumen yang dibuat dalam penelitian ini yaitu instrument penilaian bahan ajar, angket dan posttest. Berikut ini penjelasan dari 3 instrumen yang digunakan.

Instrumen Penilaian Bahan Ajar

Instrumen bahan ajar dimaksudkan untuk mendapatkan penilaian dari dosen ahli, yaitu ahli materi dan ahli pembelajaran. Instrument yang digunakan adalah angket dan mengikuti skala likert dengan pilihan jawaban 1, 2,3, 4, 5 pada kriteria sangat kurang, kurang, cukup, baik dan sangat tepat. Ada 22 pernyataan semuanya yang tersedia pada angket untuk ahli materi 10 butir dan ahli pembelajaran 12 butir. Pernyataan-pernyataan pada angket dibuat mencakup aspek kelayakan isi, penyajian, kegrafikaan dan bahasa. Instrumen ini selanjutnya divalidasi oleh tim ahli.

Angket Mahasiswa

Angket untuk mahasiswa disusun juga tidak terlepas dari angket penilaian bahan ajar. Ada 10 pernyataan yang tersedia pada angket yakni untuk kelayakan isi, penyajian, kegrafikaan dan bahasa. Instrumen ini selanjutnya divalidasi oleh tim ahli.

Instrumen Penilaian posttest

Untuk instrumen penilaian *postets* matematika berbasis qurani dan mengacu pada pencapaian kurikulum KKNI disusun soal-soal uraian sebanyak 5 buah . Soal tersebut diujikan kepada mahasiswa setelah uji coba produk.

Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang dihasilkan pada tahap desain divalidasi oleh dosen ahli materi dan pembelajaran. Dosen ahli sebagai validator merupakan dosen jurusan tadrif matematika yang akan memvalidasi instrument penilaian bahan ajar dan angket respon mahasiswa. Hasil validasi akan digunakan untuk merevisi bahan ajar.

c. *Tahap Pengembangan*

Pada tahap ini dapat dijelaskan 2 proses yaitu penulisan bahan ajar dan validasi bahan ajar. Penulisan bahan ajar dilakukan setelah instrumen penelitian direvisi. Dalam hal ini penulisan bahan ajar disusun berbasis qurani dan mengacu kurikulum KKNI dan aspek isi, bahasa, penyajian dan kegrafikaan. Penulisan bahan ajar menggunakan referensi dilihat dari kemudahan penyajian, pembahasan konsep materi yang mudah dimengerti dan pengaitannya dalam aktivitas manusia. Proses penulisan bahan ajar ini akan

menghasilkan draf awal yang selanjutnya akan divalidasi oleh tim ahli sebelum diuji cobakan kepada mahasiswa.

Validasi bahan ajar dilakukan oleh tim ahli yaitu dosen jurusan Tadris matematika sebagai validator. Validator ahli materi dan pembelajaran melakukan validasi dalam aspek isi, penyajian, bahasa dan kegrafikaan. Dan juga memberikan saran dan kesimpulan secara keseluruhan untuk perbaikan draf bahan ajar sebelum diujicobakan kepada mahasiswa. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil angket dan data kualitatif berupa saran dan kritikan terhadap draf bahan ajar dari validator ahli materi dan pembelajaran. Adapun kriteria penilaian angket validasi ahli dan siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1: Kriteria penilaian Angket untuk Ahli Validasi

Jawaban	Keterangan	Skor
5	Sangat baik	5
4	Baik	4
3	Cukup Baik	3
2	Kurang Baik	2
1	Sangat Tidak Baik	1

Tabel 4.2: Kriteria Penilaian Angket untuk Respon Mahasiswa

Jawaban	Keterangan	Skor
A	Sangat Baik	4
B	Baik	3
C	Kurang Baik	2
D	Sangat Tidak Baik	1

Selanjutnya criteria kualifikasi dari hasil validasi tim ahli ditentukan kevalidan atau kelayakan menggunakan estimasi reliabilitas antar rater dengan koefisien kappa dimana mengikuti ketentuan berikut ini.

Menurut Fleiss kategori nilai kappa adalah sebagai berikut :

$k < 0.40$ poor agreement

$0.40 < k < 0.75$ good, and

$k > 0.75$ excellent agreement²⁷

a. Validasi Ahli Materi

Draf bahan ajar matematika dasar mahasiswa BKI berbasis Qurani diserahkan kepada ahli materi, untuk dilihat kelayakannya. Dalam hal ini menggunakan angket, berikut paparan deskriptif hasil validasi ahli materi terhadap bahan ajar.

Data Kuantitatif

Berikut paparan data dari dua tim ahli terkait kelayakan bahan ajar matematika dasar.

Tabel 4.3: Jawaban Tim 2 Ahli Materi untuk Bahan Ajar

Pertanyaan ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahli 1	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ahli 2	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4

²⁷Fleiss, J. L. *Measuring Agreement between Two Judges on the Presence or Absence of a Trait*. *Biometrics*, 1975. h. 651 - 659.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari dua ahli materi selanjutnya dianalisis. Analisis data dilakukan dengan menggunakan koefisien kappa, dalam hal ini menggunakan SPSS 16, diperoleh pada tabel pertama memperlihatkan konsistensi penilaian antar rater. Terlihat bahwa dari 12 pertanyaan, terdapat 11 pernyataan yang dinilai konsisten, yakni 10 pertanyaan sama-sama dinilai tepat, sesuai, jelas, menarik, mudah dan 1 pertanyaan sama-sama dinilai sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah. Hanya 1 pertanyaan yang dinilai berbeda, ahli pertama menilai tepat, sesuai, jelas, menarik, mudah sedangkan ahli kedua menilai sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.

Tabel 4.4: Hasil olah data SPSS terkait konsistensi penilaian antar rater untuk Ahli Materi

pengamat_1 * pengamat_2 Crosstabulation

		pengamat_2		Total	
		4	5		
pengamat_1	4	Count	10	1	11
		% of Total	83.3%	8.3%	91.7%
	5	Count	0	1	1
		% of Total	.0%	8.3%	8.3%
Total		Count	10	2	12
		% of Total	83.3%	16.7%	100.0%

Selanjutnya tabel kedua menunjukkan Reliabilitas antar rater, yaitu $K=0,625$ Ayimptotic standardized error menunjukkan kesalahan pengukuran terstandar, yakni semakin kecil semakin reliabel.

Tabel 4.5 Hasil olah data SPSS terkait koefisien kappa terhadap ahli materi

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.625	.333	2.335	.020
N of Valid Cases		12			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Dari hasil perhitungan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli materi dengan koefisien kappa 0,625 terhadap bahan ajar matematika dasar mahasiswa fakultas dakwah jurusan BKI, maka dilihat dari kategori keterandalannya sudah layak atau tidak revisi.

Data Kualitatif

Data kualitatif berupa masukan, saran dan kritikan dari ahli materi terkait dengan bahan ajar matematika dasar berbasis Qurani. Berikut paparan deskripsinya disajikan dalam tabel.

Tabel 4.6 : Kritik dan Saran Ahli materi terhadap Bahan Ajar Matematika Dasar

Nama Validator	Kritik dan Saran
Khairiani, Ph.D dan Abdul Kadir, M.Pd	i. Memperbaiki tulisan yang salah ketik ii. Memperbaiki konsep yang salah dan lebih dikembangkan yang sesuai dengan level mahasiswa iii. Memperbaiki gambar

Dari hasil validasi ahli nantinya dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan bahan ajar matematika dasar mahasiswa jurusan BKI.

Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan pembelajaran, maka revisi bahan ajar dilakukan terhadap materi agar lebih banyak dibahas konsep matematika dalam Al Quran dengan pengkajian yang lebih luas. Kemudian perlu diberikan ilustrasi yang sesuai untuk tiap topik.

b. Validasi Ahli Pembelajaran

Draf bahan ajar matematika dasar mahasiswa jurusan BKI diserahkan kepada ahli pembelajaran, untuk dilihat kelayakannya. Dalam hal ini menggunakan angket, berikut paparan deskriptif hasil validasi ahli pembelajaran terhadap bahan ajar.

Data Kuantitatif

Berikut paparan data dari tim ahli terkait kelayakan bahan ajar matematika dasar.

Tabel 4.7: Jawaban Tim 2 Ahli Pembelajaran untuk Bahan Ajar

Pertanyaan ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahli 1	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
Ahli 2	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4

Analisis Data

Data yang diperoleh dari dua ahli materi selanjutnya dianalisis. Analisis data dilakukan dengan menggunakan koefisien kappa, dalam hal ini menggunakan SPSS 16, diperoleh pada tabel pertama memperlihatkan konsistensi penilaian antar rater. Terlihat bahwa dari 10 pertanyaan, terdapat 9 pernyataan yang dinilai konsisten, yakni 8 pertanyaan sama-sama dinilai membantu dan 1 pertanyaan sama-sama dinilai sangat membantu. Hanya 1 pertanyaan yang dinilai berbeda, ahli pertama menilai membantu sedangkan ahli kedua menilai sangat membantu.

Tabel 4.8: Hasil olah data SPSS terkait konsistensi penilaian antar rater untuk ahli pembelajaran

pengamat_1 * pengamat_2 Crosstabulation					
		pengamat_2			
		4	5	Total	
1	4	Count	8	1	9
		% of Total	80.0%	10.0%	90.0%
	5	Count	0	1	1
		% of Total	.0%	10.0%	10.0%
Total		Count	8	2	10
		% of Total	80.0%	20.0%	100.0%

Selanjutnya tabel kedua menunjukkan Reliabilitas antar rater, yaitu $K=0,615$ Ayimptotic standardized error menunjukkan kesalahan pengukuran terstandar, yakni semakin kecil semakin reliabel.

Tabel 4.9 ; Hasil olah data SPSS terkait koefisien kappa terhadap ahli pembelajaran

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	.615	.337	2.108	.035
N of Valid Cases		10			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Dari hasil perhitungan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa hasil validasi ahli pembelajaran dengan koefisien kappa 0,615 terhadap bahan ajar matematika dasar mahasiswa fakultas dakwah jurusan BKI , maka dilihat dari kategori keterandalannya sudah layak atau tidak revisi.

Data Kualitatif

Data kualitatif berupa masukan, saran dan kritikan dari ahli pembelajaran dan pembelajaran terkait dengan bahan ajar matematika dasar Berikut paparan deskripsinya disajikan dalam tabel.

Tabel 4.10: Kritik dan Saran Ahli Pembelajaran terhadap Bahan Ajar

Nama Validator	Kritik dan Saran
Nuraini, S.Si, M.Pd dan Nurazmi, M.Pd	Bahan ajar matematika dasar ini sudah sangat membantu pemahaman mahasiswa untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari sesuai kompetensi mahasiswa BKI

Dari hasil validasi ahli pembelajaran tabel diatas menjelaskan bahwa tidak memerlukan perbaikan atau revisi terhadap bahan ajar dan dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk perkuliahan matematika dasar.

d. Tahap Uji Coba

Bahan ajar yang telah divalidasi oleh tim ahli dan direvisi, selanjutnya diuji coba pada saat perkuliahan. Uji coba bahan ajar matematika dasar dilakukan di Fakultas Dakwah jurusan bimbingan konseling Islam (BKSI) IAIN Lhokseumawe. Adapun sampelnya adalah 1 unit mahasiswa BKSI semester satu yang berjumlah 35 orang mahasiswa.

e. Tahap Evaluasi

Hasil Angket Mahasiswa

Evaluasi bahan ajar matematika dasar dilakukan setelah uji coba dan postes. Mahasiswa diminta untuk mengisi lembaran evaluasi bahan ajar berupa angket. Berikut hasil rekapitulasi respon mahasiswa.

Hasil respon mahasiswa terhadap bahan ajar matematika dasar dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikaan adalah (1) skor rata kelayakan isi sebesar 2,94, (2) kelayakan bahasa sebesar 2,82, (3) Kelayakan Penyajian sebesar 2,87, (4) Kelayakan kegrafikaan sebesar 2,9.

Berdasarkan perolehan dari respon mahasiswa dari alat ukur angket, disesuaikan dengan tabel berikut.

Tabel 4.11: Kriteria penilaian

No	Rumus	Interval Skor	Kategori
1	$(X_i + 1,8x sb_i) < X$	$3,4 < X$	Sangat Baik
2	$(X_i + 0,6 x sb_i) < X \leq (X_i + 1,8x sb_i)$	$2,8 < X \leq 3,4$	Baik
3	$(X_i - 0,6 x sb_i) < X \leq (X_i + 0,6x sb_i)$	$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup
4	$(X_i - 1,8 x sb_i) < X \leq (X_i - 0,6x sb_i)$	$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang
5	$X \leq (X_i - 1,8x sb_i)$	$X \leq 1,6$	Sangat kurang

Keterangan

X = Skor Empiris

X_i = Rata-rata Ideal

$X_i = \frac{1}{2}$ (skor maksimum idel + skor minimum ideal)

sb_i = Simpangan Baku Ideal

$sb_i = \frac{1}{6}$ (Skor maksimum ideal – Skor minimum ideal)

skor maksimum ideal = 4

skor minimum ideal = 1

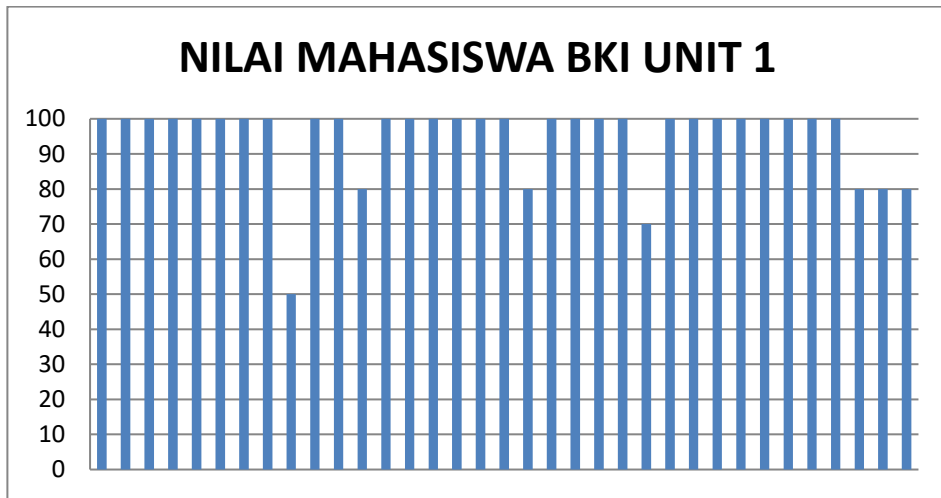
Berikut hasil konversi dari hasil respon mahasiswa dengan kriteria penilaian

Tabel 4.12: Hasil Evaluasi Bahan Ajar oleh Mahasiswa

	Kualitas											
	Isi						Bahasa		Penyajian		Kegrafikaan	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total skor	109	98	90	104	125	91	98	99	96	105	98	105
Rata-rata skor	3.11	2.8	2.57	2.97	3.57	2.6	2.8	2.83	2.74	3	2.8	3
Rata- rata aspek	2.94						2.82		2.87		2.9	
Kategori	Baik						Baik		Baik		Baik	
Rata-rata keseluruhan	2.88											
Kategori	Baik											

Hasil Tes Mahasiswa untuk Postes pertama

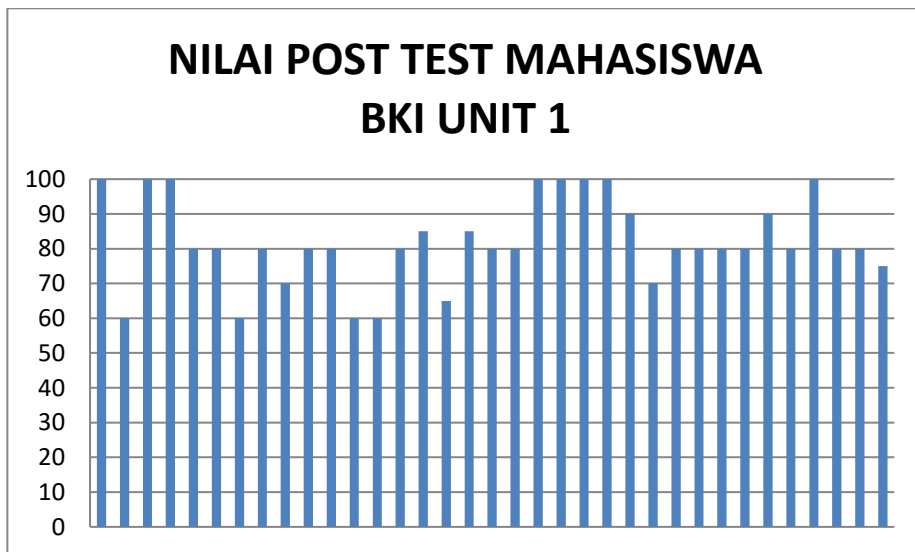
Berikut ini hasil analisis data postes pertama yang diberikan kepada 35 mahasiswa.



Gambar 4.2: Histogram hasil postes 1

Kemudian dilanjutkan dengan postes kedua dengan rincian berikut ini.

Berikut ini hasil analisis data postes kedua yang diberikan kepada 35 mahasiswa. Data tersebut disajikan dalam histogram berikut ini.



Gambar 4. 3: Histogram hasil postes 2

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan bahan ajar matematika dasar mahasiswa fakultas dakwah berbasis Qurani mengacu KKKNI dilakukan dengan mengikuti model ADDIE dimulai dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi atau uji coba dan evaluasi. Setiap tahapan ini mempunyai proses tersendiri untuk pengembangan bahan ajar. Proses pada tahap analisis terdiri dari analisis kebutuhan mahasiswa dan analisis kurikulum. Proses desain meliputi penyusunan kebutuhan peta ajar, penetapan struktur bahan ajar, penyusunan instrumen penelitian dan validasi instrumen penelitian. Pada proses pengembangan meliputi penulisan bahan ajar dan validasi bahan ajar. Proses pada tahap implementasi meliputi pretes, uji coba dan postes. Proses tahap evaluasi meliputi evaluasi bahan ajar oleh ahli materi dan pembelajaran dosen matematika dan analisis data pretes dan postes.
2. Kualitas bahan ajar hasil validasi ahli materi dengan menggunakan koefisien kappa diperoleh 0,625 untuk ahli materi dan 0,615 untuk ahli pembelajaran terhadap bahan ajar matematika dasar, maka dilihat dari kategori ketentuan nilai kappa termasuk kategori baik.
3. Kualitas bahan ajar hasil validasi ahli pembelajaran mencapai 78% terhadap bahan ajar matematika dasar, dilihat dari kategori kevalidan termasuk kategori baik.
4. Hasil respon mahasiswa terhadap bahan ajar matematika dasar termasuk kategori baik, hal ini diperoleh dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikaan adalah (1) skor rata kelayakan isi sebesar 2,94, (2) kelayakan bahasa sebesar 2,82, (3) Kelayakan Penyajian sebesar 2,87, (4) Kelayakan kegrafikaan sebesar 2,9.
5. Hasil postes 1 (tes SPL) dan 2 (tes keseluruhan) pada kategori *tuntas*, dengan perolehan rata-rata sebesar sebesar 94, 86 dan 82.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap bahan ajar matematika dasar dapat disarankan hal-hal berikut ini.

1. Bahan ajar matematika dasar ini telah memenuhi kriteria baik dan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk perkuliahan matematika dasar dengan harapan dapat meningkatkan kecakapan hidup mahasiswa dalam menyelesaikan persoalan baik dalam bidang agama maupun dalam ruang lingkup kompetensi bidang yang digeluti..
2. Bahan ajar matematika dasar. Dalam hal ini, bagi pembaca yang tertarik dengan kajian ini dapat menambah alat ukur yang lain seperti pedoman observasi yang disusun mengikuti rubrik rubrik tertentu.
3. Bahan ajar ini masih sangat membutuhkan perluasan kajian dengan Al Quran, karena dapat memberikan pemahaman yang utuh bagi mahasiswa, oleh sebab itu perlu direncanakan dalam waktu penelitian yang sifatnya *multy years*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, Nada. *ADDIE Model*, American International Journal of Contemporary Research Vol. 5, No. 6; December 2015.
- Azra, Azyumardi. 2014. *Genealogy of Indonesian Islamic Education: Roles in the Modernization of Muslim Society*, International Journal of Religious literature and Heritage, Ministry of Religious Affairs of the Republic Indonesia: Heritage of Nusantara
- Chapman, David and Don Adams. 2002. *Education in Developing Asia, The Quality of Education: Dimensions and Strategies*. Asian Development Bank Comparative Education Research Centre : University of Hongkong
- Fatmawati, Erma. 2015. *Profil Pesantren mahasiswa (karakteristik Kurikulum, Desain Pengembangan Kurikulum, Peran Pemimpin Pesantren)*. Yogyakarta: Lkis Pelangi Aksara
- Fleiss, J. L. 1975. *Measuring Agreement between Two Judges on the Presence or Absence of a Trait*. Biometrics
- Kartanegara, Mulyadhi. *Sains dan Matematika dalam Islam*. Jakarta: Ushul Press
- Mahdalena. 2012. *Aplikasi Matematika untuk menentukan arah kiblat* Laporan Penelitian
- Mutia. 2018. *Penanaman Nilai-Nilai Karakter Dalam Matematika Dasar Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Curup*, disampaikan pada seminar nasional Penguatan Pendidikan Karakter Pada Siswa Dalam Menghadapi Tantangan Global. Kudus; Prosiding
- Norliza Wan, *Mathematic in the Holy Quran*, *Journal of Academic Minds*, Vol 5 No 1, 2011
- Panduan Pengembangan Kurikulum PTKI Mengacu pada KKNi dan SN-Dikti. 2018. Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI
- Permenristek Dikti Nomor 44 Pasal 1, Ayat 6 Tahun 2015
- Permenristek Dikti Nomor 44 Tahun 2015
- Peterson, John. 1973. *A First Course in Mathematics*. New York: Holt Rinehart & Winston, Inc
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Rahmi, Aida. dan Hendra Harmi . 2013. *Pengembangan Bahan Ajar MI Curup: Lp2 STAIN Curup*
- Sanusi. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Kkni Untuk Penguatan Scientific Approach Pada Mata Kuliah Evaluasi Dan Proses Pembelajaran Matematika*, disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan “Inovasi Pembelajaran untuk Pendidikan Berkemajuan” Ponorogo: FKIP Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT), Bab 2, Pasal 9 (Permenristekdikti, 2015)
- Sugiono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R and D*. Bandung: Alfabeta
- Tabatabaei, A, *dkk, A Mathematical odel for a Verse of the Holy Quran*, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, Vol 6 No 2, 2014

- Wijana, I Made dan Anak Agung Putri Suardani. 2017. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Statistika Berbasis Spreadsheet Untuk Mahasiswa Jurusan Akuntansi Politeknik*, (Forum Keuangan dan Bisnis Indonesia (FKBI), VI
- Zulkifli, Mohd Yakub dan Majid Danes Ghar. 2011. *Islam and the Relation of Science and the Quran*, International conference of humanities, society and culture IPEDR. Vol.20 Singapore: IACSIT

Lampiran 1:

Data Hasil Tes Awal

No	Nama Mahasiswa	Nilai Per Butir Soal													Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Aina Fitri	5	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	13
2	Allya Alzuhra Mufqi	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
4	Amelia Arfah	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	10
5	Amelia Lubis	5	0	8	0	0	8	8	0	0	10	5	0	5	49
6	Asmaul Husna	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	15
7	Asmaul Nisa	5	0	8	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	28
8	Cut Ayu Ismaulina	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	15
9	Dina Asniah	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	3	0	0	18
10	Elvita Sari	0	3	0	0	0	0	0	8	10	10	0	0	5	36
3	Fahmi Zuhri	5	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	5	18
11	Fatha Rega Hayatunufus	5	0	0	8	5	0	0	0	10	0	0	0	0	28
12	Fevida Nurul Fadilah	5	0	0	8	5	0	0	0	10	0	0	0	0	28
13	Fidya Awang Wulan	5	0	8	0	0	8	8	0	0	0	0	5	5	39
14	Ghina Sakinah	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	15
15	Gita Aulia	5	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	21
16	Hayatun Syifa	5	0	4	0	0	8	0	0	0	10	0	0	5	32
17	Khaira Ummah	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9

18	Khumaira Tsamara	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9
19	Lisma	5	0	8	0	0	0	0	0	0	10	0	5	0	28
20	Muhammad Boy Haqi	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	15
21	Maharani	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9
22	Mahsura Ayuni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
23	Maryatul	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
24	Miftahul Safrida	0	3	8	0	0	0	0	0	10	10	0	0	5	36
25	Milda Pitri	0	0	0	8	0	8	0	0	10	0	0	0	0	26
26	Misdiani	5	0	8	0	0	8	0	0	0	5	0	5	0	31
27	Nadia Aprilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
28	Natasya Aulia	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	18
29	Nofriyadi Rio Andespa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
30	Nurhidayani	0	0	0	0	0	8	0	0	0	10	0	5	5	28
31	Nurul Adila	0	0	0	8	0	8	0	0	10	10	0	0	5	41
32	Ofiriana	0	0	0	0	0	0	0	8	10	10	0	0	5	33
33	Rahma Fitri	0	0	0	8	0	8	0	0	5	0	0	0	5	26
33	Sahrita Lembang	0	0	8	8	0	0	0	8	10	0	0	0	0	34
35	Sri Rahayu Rezeki	5	0	8	0	0	8	8	0	0	0	5	5	5	44

Lampiran 2
Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar

Mahasiswa Ke-	Kualitas											
	Isi						Kebahasaan		Penyajian		Kegrafikan	
1	2	2	3	2	4	2	2	3	2	3	2	3
2	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3
3	3	2	1	3	3	2	3	2	3	3	3	3
4	4	2	3	4	4	2	2	3	2	2	2	3
5	3	3	3	3	4	1	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
7	3	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3
8	2	3	3	3	4	1	3	1	3	1	3	2
9	3	2	3	4	2	3	1	2	1	3	1	4
10	3	2	1	4	4	3	3	3	3	4	3	4
11	4	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4
12	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
13	3	3	2	2	4	1	1	2	1	3	1	3
14	2	2	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2
15	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
16	2	3	2	2	4	3	3	3	3	4	3	2
17	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3
18	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3
19	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
20	3	2	4	3	4	1	3	1	3	3	3	3
21	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4
22	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4
23	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2
24	3	3	1	2	4	1	2	2	2	3	2	2
25	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	4	4	2	2	4	3	3	2	3	4	3	1
28	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3
29	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3
30	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
31	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2
32	4	4	3	4	4	3	2	3	2	3	3	4
33	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
34	4	4	3	4	4	3	4	4	2	3	3	4
35	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4
Total	109	98	90	104	125	91	98	99	96	105	98	105

Lampiran 3
Skor Nilai postes 1

No	Nama	Inisial	Nilai
1	Aina Fitri	AF	100
2	Allya Alzuhra Mufqi	AAM	100
3	Almaidah	AM	100
4	Amelia Arfah	AAM	100
5	Amelia Lubis	AL	100
6	Asmaul Husna	AH	100
7	Asmaul Nisa	AN	100
8	Cut Ayu Ismaulina	CAI	100
9	Dina Asniah	DA	50
10	Elvita Sari	ES	100
11	Fatha Rega Hayatunufus	FRH	100
12	Fevida Nurul Fadilah	FNF	80
13	Fidya Awang Wulan	FAW	100
14	Ghina Sakinah	GS	100
15	Gita Aulia	GA	100
16	Hayatun Syifa	HS	100
17	Khaira Ummah	KU	100
18	Khumaira Tsamara	KT	100
19	Lisma	LI	80
20	Lolita Sari	LS	100
21	Maharani	MH	100
22	Mahsura Ayuni	MA	100
23	Maryatul	MY	100
24	Miftahul Safrida	MS	70
25	Milda Pitri	MP	100
26	Misdiani	MD	100
27	Nadia Aprilia	NAP	100
28	Natasya Aulia	NA	100
29	Nofriyadi Rio Andespa	NRA	100
30	Nurhidayani	NH	100
31	Nurul Adila	NA	100
32	Ofiriana	OR	100
33	Rahma Fitri	RF	80
34	Sahrita Lembang	SL	80
35	Sri Rahayu Rezeki	SRR	80

Lampiran 4
Skor Nilai Postes 2

No	Nama	Inisial	Nilai	Persentase (%)
1	Aina Fitri	AF	100	100
2	Allya Alzuhra Mufqi	AAM	60	60
3	Amelia Arfah	AA	100	100
4	Amelia Lubis	AL	100	100
5	Asmaul Husna	AH	80	80
6	Asmaul Nisa	AN	80	80
7	Cut Ayu Ismaulina	CAI	60	60
8	Dina Asniah	DA	80	80
9	Elvita Sari	ES	70	70
10	Fahmi Zuhri	FZ	80	80
11	Fatha Rega Hayatunufus	FRH	80	80
12	Fevida Nurul Fadilah	FNF	60	60
13	Fidya Awang Wulan	FAW	60	60
14	Ghina Sakinah	GS	80	80
15	Gita Aulia	GA	85	85
16	Hayatun Syifa	HS	65	65
17	Khaira Ummah	KU	85	85
18	Lisma	LI	80	80
19	Lolita Sari	LS	80	80
20	Maharani	MH	100	100
21	Mahsura Ayuni	MA	100	100
22	Maryatul	MY	100	100
23	Miftahul Safrida	MS	100	100
24	Milda Pitri	MP	90	90
25	Misdiani	MI	70	70
26	Muhammad Boy Haqi	MBH	80	80
27	Nadia Aprilia	NAP	80	80
28	Natasya Aulia	NA	80	80
29	Nofriyadi Rio Andespa	NRA	80	80
30	Nurhidayani	NH	90	90
31	Ofiriana	OR	80	80
32	Rahma Fitri	RF	100	100
33	Rifa Asfazila	RA	80	80
34	Sahrta Lembang	SL	80	80
35	Sri Rahayu Rezeki	SRR	75	75

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA DASAR BERBASIS
QURANI PADA IAIN LHOKSEUMAWE MENGACU KKN**

A. Pengantar

Sehubungan dengan pengembangan bahan ajar matematika dasar , dalam hal ini peneliti mengadakan validasi bahan ajar yang telah dihasilkan. Karenanya, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket yang telah disediakan. Adapun tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan dalam hal materi, penyajian dan bahasa. Sebelumnya peneliti menyampaikan terimakasih atas kesediannya dalam menggunakan bahan ajar dan pengisian angket.

Identitas Ahli

Nama :
NIP :
Instansi :
Pendidikan:

B. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca atau mempelajari bahan ajar yang dikembangkan.
2. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda centang (√) alternative jawaban yang dianggap paling sesuai.
3. Jika diperluka kritik dan saran Bapak/Ibu dapat dituliskan pada lembar yang sudah disediakan.
4. Kecermatan dalam penelitian ini sangat diharapkan.

C. Keterangan

Skala Penilaian/Tanggapan				
1	2	3	4	5

1. Sangat tidak tepat, sangat tidak sesuai, sangat tidak jelas, sangat tidak menarik, sangat tidak mudah.
2. Kurang tepat, kurang sesuai, kurang jelas, kurang menarik, kurang mudah.
3. Cukup tepat, cukup sesuai, cukup jelas, cukup menarik, cukup mudah.
4. Tepat, sesuai, jelas, menarik, mudah.
5. Sangat tepat, sangat sesuai, sangat jelas, sangat menarik, sangat mudah.

D. Lembar Penilaian

No	Butir Pertanyaan	1	2	3	4	5
1	Bagaimana ketertarikan pengemasan desain cover pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
2	Bagaimana kesesuaian gambar dengan materi yang disajikan pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
3	Bagaimana kesesuaian pemakaian jenis huruf yang digunakan pada bahan ajar matematikadasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
4	Bagaimana kesesuaian pemakaian ukuran huruf bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
5	Bagaimana kejelasan ilustrasi gambar dengan materi pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
6	Bagaimana kesesuaian penggunaan variasi warna pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
7	Bagaimana ketertarikan desain layout pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
8	Bagaimana kombunasi warna yang digunakan dalam mendesain bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					
9	Bagaimana kesesuaian bahan ajar yang digunakan dengan karakteristik pengguna?					
10	Apakah gambar pada bahan ajar memperjelas materi?					
11	Apakah gambar yang digunakan pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan menarik minat mahasiswa untuk belajar?					
12	Bagaimana ketepatan ukuran gambar pada bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan?					

E. Komentar

.....

F. Saran

.....

Lhokseumawe, 2019

(.....)
 NIP.

Lampiran 6

Instrumen Validasi

Ahli Pembelajaran Untuk Dosen

BAHAN AJAR MATEMATIKA DASAR LIFE SKILL TERHADAP ASPEK RITUAL KEAGAMAAN UNTUK MAHASISWA FAKULTAS SYARIAH IAIN LHOKSEUMAWE

A. Pengantar

Sehubungan dengan pengembangan bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan, dalam hal ini peneliti mengadakan validasi bahan ajar yang telah dihasilkan. Karenanya, peneliti meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket yang telah disediakan. Adapun tujuannya adalah untuk memberikan penilaian dan masukan tentang ketetapan dan keefektifan bahan ajar yang sedang peneliti kembangkan. Sebelumnya peneliti menyampaikan terimakasih atas kesediannya dalam menggunakan bahan ajar dan pengisian angket.

B. Identitas Ahli

Nama :

NIP :

Instansi :

Pendidikan:

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca atau mempelajari bahan ajar yang dikembangkan.
2. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda centang (√) alternative jawaban yang dianggap paling sesuai.
3. Jika diperluka kritik dan saran Bapak/Ibu dapat dituliskan pada lembar yang sudah disediakan.
4. Kecermatan dalam penelitian ini sangat diharapkan.

D. Lembar Penilaian

1. Apakah bahan ajar matematikadasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan ini memudahkan dalam mengajar matematika?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

2. Apakah bahan ajar bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaanini tepat digunakan dalam pembelajaran?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

3. Bagaimana paparan materi dalam bahan ajar matematika berbasis dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan ini?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

4. Bagaimana ketepatan sistematika uraian yang disajikan dalam bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaanini?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

5. Apakah ruang lingkup materi yang disajikan dalam bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan ini sesuai dengan tujuan pembelajaran?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

6. Bagaimana tingkat kesesuaian antara gambar dan materi dalam bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaanini?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

7. Bagaimana kesesuaian tugas dan latihan dalam bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaanini?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

8. Bagaimana peran bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan ini pada pembelajaran matematika?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

9. Apakah dengan menggunakan bahan ajar matematika dasar life skill terhadap aspek ritual keagamaan ini mahasiswa termotivasi dalam mengikuti pembelajaran?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

10. Apakah penggunaan bahan ajar matematikadasar life skill terhadap aspek ritual keagamaanmampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa?

1	2	3	4	5
Sangat membantu	Kurang membantu	Cukup membantu	Membantu	Sangat membantu

E. Komentar

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

F. Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Lhokseumawe, 2019

(.....)
NIP.

Lampiran 7
Instrumen Validasi
Untuk Mahasiswa

Bahan Ajar Matematika Dasar

A. Pengantar

Mahasiswa sekalian, banyak referensi yang dapat digunakan dalam perkuliahan matematika dasar. Terkait dengan ini, peneliti melakukan pengecekan terhadap bahan ajar yang akan dijadikan sebagai buku teks matematika dasar. Karenanya, peneliti meminta kesediaan mahasiswa untuk mengisi angket yang telah disediakan. Adapun tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan dalam hal materi, penyajian dan bahasa. Sebelumnya peneliti menyampaikan terimakasih atas kesediannya dalam menggunakan bahan ajar dan pengisian angket.

B. Identitas Mahasiswa

Nama :
Nim :
Email :

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu membaca atau mempelajari bahan ajar yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (*X*) pada salah satu huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang sesuai dengan penilaian kalian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penelitian ini sangat diharapkan.

D. Pertanyaan-pertanyaan Angket

1. Apakah buku ajar matematikadasar ini dapat memudahkan anda dalam belajar?
 - a. Sangat mudah
 - b. Mudah
 - c. Kurang mudah
 - d. Sulit
2. Apakah dengan menggunakan buku ajar matematika dasar ini dapat memberikan/menumbuhkan semangat dalam belajar?
 - a. Sangat memberikan semangat
 - b. Memberi semangat
 - c. kurang memberi semangat
 - d. sulit menumbuhkan semangat
3. Apakah anda mudah memahami materi pelajaran yang ada di dalam buku ajar matematikadasar ini?
 - a. Sangat mudah
 - b. Mudah
 - c. Kurang mudah
 - d. Sulit
4. Menurut anda bagaimana soal-soal pada buku ajar matematikadasar ini?
 - a. Sangat mudah
 - b. Mudah
 - c. Kurang mudah
 - d. Sulit
5. Bagaimanakah jenis huruf dan ukuran huruf yang terdapat dalam buku ajar matematika dasar ini?
 - a. Sangat mudah dibaca

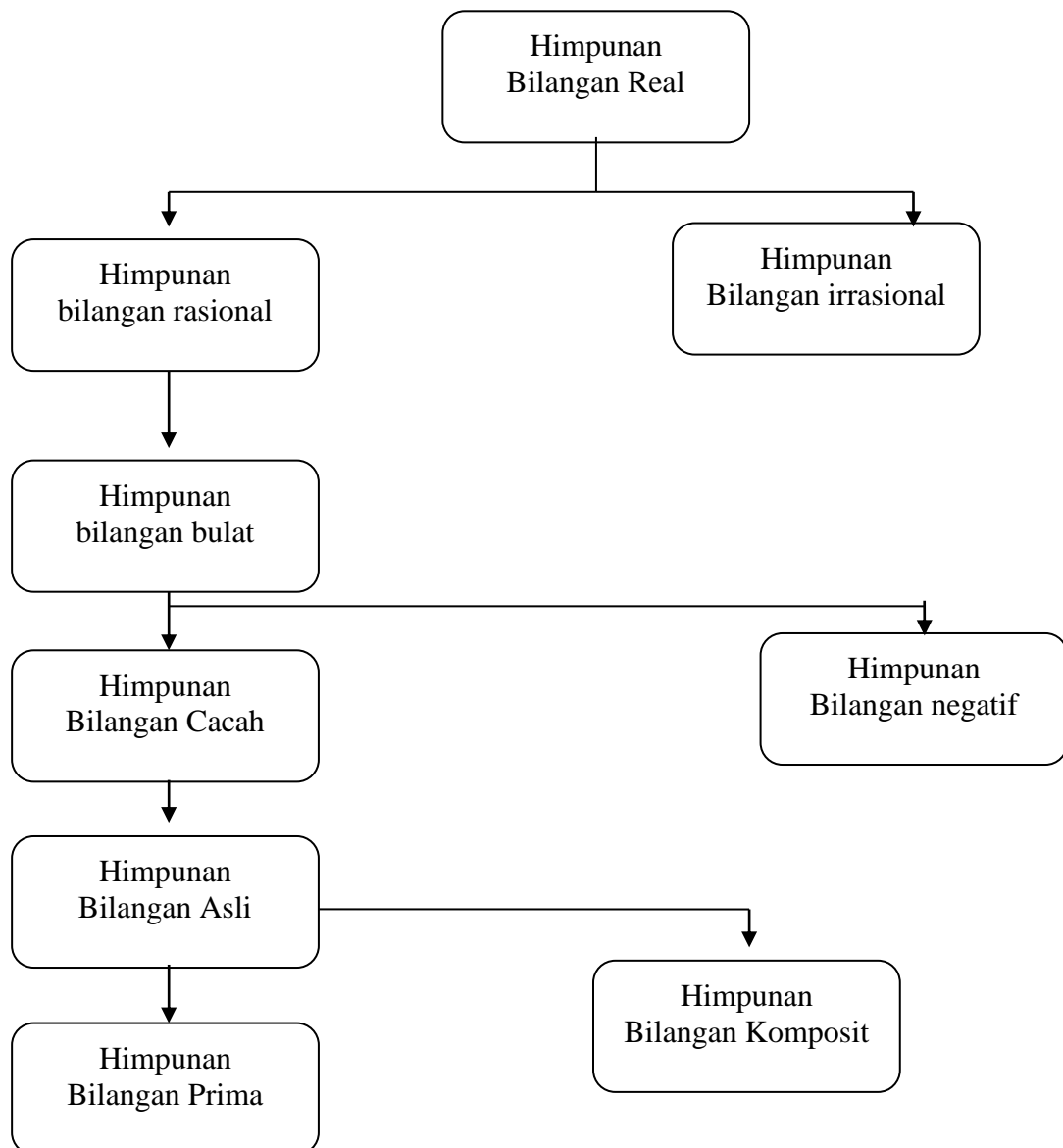
- b. Mudah dibaca
 - c. Kurang mudah dibaca
 - d. Sulit dibaca
6. Selama mempelajari buku ini, apakah anda menemui kata-kata yang sulit?
- a. Tidak menemukan
 - b. Jarang menemukan
 - c. Cukup banyak menemukan
 - d. Sering menemukan
7. Bagaimana petunjuk yang terdapat dalam buku ajar matematika dasar ini?
- a. Sangat mudah
 - b. Mudah
 - c. Kurang mudah
 - d. Tidak mudah
8. Apakah bahasa yang digunakan dalam buku ajar bisa dipahami?
- a. Sangat mudah dipahami
 - b. Mudah dipahami
 - c. Kurang mudah dipahami
 - d. Tidak mudah dipahami
9. Apakah pengaitan terhadap aspek agama dapat membantu anda dalam belajar matematika dasar?
- a. Sangat membantu
 - b. Membantu
 - c. Kurang membantu
 - d. Tidak membantu
10. Selama menggunakan buku ajar, apakah kalian memerlukan bantuan orang lain seperti teman, guru, atau orang tua untuk mempelajarinya?
- a. Tidak memerlukan bantuan orang lain
 - b. Kadang-kadang memerlukan bantuan orang lain
 - c. Sering memerlukan bantuan orang lain
 - d. Sangat memerlukan bantuan orang lain

BAB I
BILANGAN REAL

1.1 Pengertian Bilangan

Bilangan adalah konsep matematika yang digunakan dalam pengukuran dan pencacahan. Dengan kata lain bilangan adalah sebutan untuk menyatakan banyak atau jumlah dari sesuatu.

A. Macam – Macam Himpunan Bilangan



1. Himpunan Bilangan

Konsep dari himpunan objek-objek yang paling penting dipelajari untuk matematika lebih lanjut adalah konsep dari himpunan bilangan-bilangan. Beberapa konsep dari himpunan bilangan tersebut diantaranya :

- a. Himpunan Bilangan Asli atau disebut juga himpunan bilangan bulat positif ditulis sebagai

$$N = \{1, 2, 3, 4 \dots\}$$

- b. Himpunan Bilangan Cacah dapat ditulis

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4 \dots\}$$

- c. Himpunan Bilangan Bulat dapat ditulis

$$I = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

- d. Himpunan Bilangan Prima

Bilangan prima adalah bilangan asli yang bernilai dari 1 dan mempunyai 2 faktor pembagi yaitu 1 dan bilangan itu sendiri.

- e. Himpunan Bilangan Komposit

Bilangan komposit adalah bilangan asli yang lebih besar dari 1 (satu) yang bukan termasuk bilangan prima. Bilangan komposit juga dapat didefinisikan sebagai faktorisasi bilangan bulat.

$$K = \{4, 6, 8, 9\} \text{ Bilangan komposit kurang dari } 10$$

- f. Himpunan Bilangan Rasional/ terukur, ditullis

$$Q = \left\{x \mid x = \frac{a}{b}, a, b \in I, b \neq 0\right\}$$

Yaitu bilangan yang dapat dinyatakan sebagai hasil bagi antara dua bilangan bulat (pecahan) dengan syarat bahwa nilai penyebut tidak sama dengan nol.

Contoh : $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{3}{5}, -\frac{5}{7}$ dsb.

- g. Himpunan bilangan irrasional (tak terukur) dapat ditulis

$$Q' = \{x \mid x \in Q\}$$

Yaitu bilangan yang tidak dapat dinyatakan sebagai hasil bagi antara dua bilangan bulat (pecahan), tapi dapat dinyatakan dengan bilangan decimal tak tentu atau tak berulang

Contoh : $e = 2,71828\dots, \pi = 3,14159 \dots, \sqrt{2} = 1,4142$ dll

- h. Himpunan bilangan real (nyata) ditulis

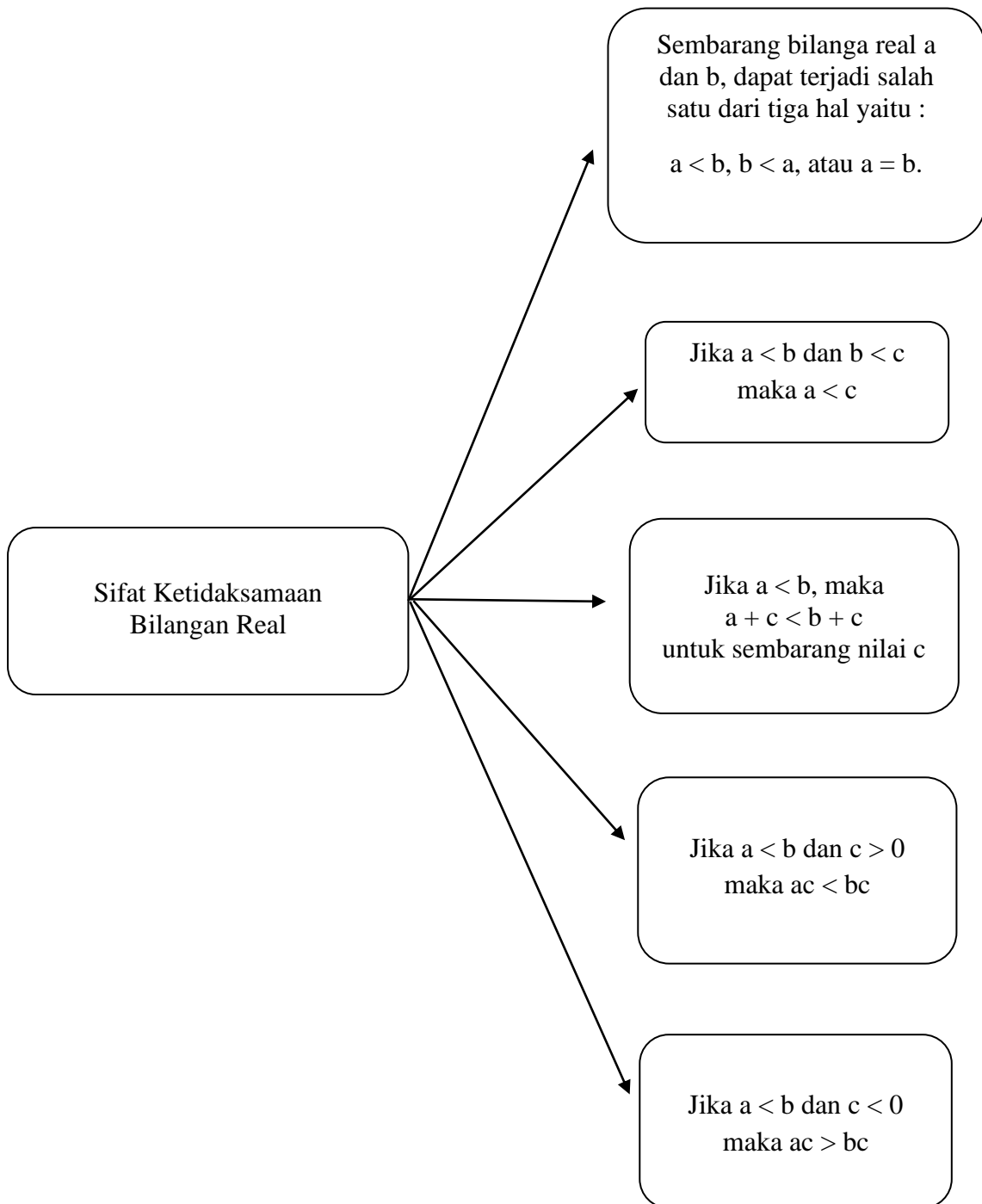
$$R = \{x \mid x \text{ bilangan real}\}.$$

Bilangan rasional dan bilangan irrasional merupakan himpunan bilangan real.

Dengan demikian, himpunan bilangan asli adalah subset dari himpunan bilangan cacah. Himpunan bilangan cacah adalah subset dari himpunan bilangan Rasional. Sedangkan himpunan bilangan rasional maupun bilangan irrasional disebut himpunan bilangan real. Himpunan bilangan yang tidak real adalah himpunan bilangan imajiner ataupun himpunan bilangan kompleks .

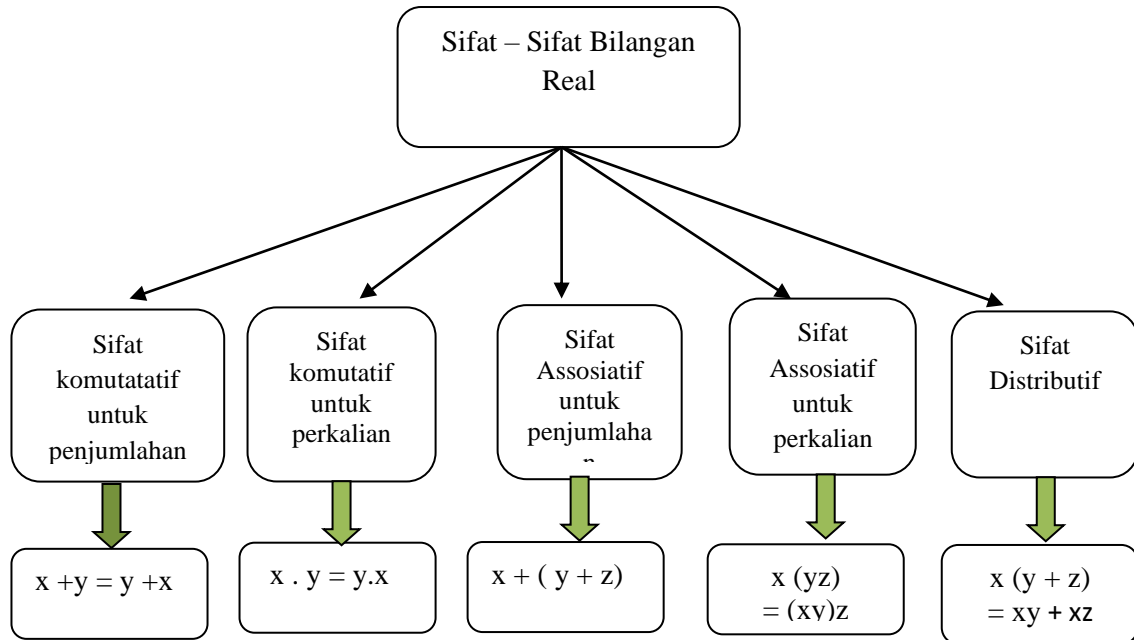
$$N \subset W \subset I \subset Q \subset R$$

2. Sifat Ketidaksamaan Bilangan Real



3. Sifat – Sifat Bilangan Real

Sistem bilangan real dibentuk atas dasar sistem bilangan asli, dimana semua sifat-sifatnya dapat diturunkan. Berikut sifat-sifat bilangan real.



1.2 Pecahan

Himpunan bilangan rasional dinotasikan sebagai

$$\mathbb{Q} = \left\{ r \mid r = \frac{a}{b}, \text{ dengan } a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$$

Setiap bilangan real dapat ditulis sebagai bentuk decimal dan bilangan rasional dapat ditulis sebagai bentuk decimal yang berhenti atau berulang, sebagai contoh :

$$2 = 2,0000\dots$$

$$\frac{1}{4} = 0,2500\dots$$

$$\frac{1}{3} = 0,3333\dots$$

$$\frac{1}{12} = 0,0833\dots$$

Bentuk-bentuk seperti $2 = 2,000\dots$ dan $\frac{1}{4} = 0,2500\dots$ merupakan bentuk desimal yang berhenti. Sedangkan $\frac{1}{3} = 0,3333\dots$ dan $\frac{1}{12} = 0,0833\dots$ merupakan bentuk desimal yang berulang. Jadi, bilangan rasional bisa berbentuk bilangan bulat, pecahan dan campurannya.

Pecahan didefinisikan sebagai bilangan yang dapat dinyatakan sebagai $\frac{a}{b}$, $a, b \in \mathbb{Z}$, $b \neq 0$ dan $a \neq kb$ untuk setiap $k \in \mathbb{Z}$. Pada pecahan yang berbentuk $\frac{a}{b}$, disini a disebut sebagai pembilang dan b disebut sebagai penyebut. Bentuk desimal yang tidak berhenti

atau tidak berulang disebut sebagai bilangan irasional misalnya $\sqrt{3} = 1,7320 \dots, \pi = 3,1415 \dots$

Untuk setiap $a, b, c \in \mathbb{Z}$ berlaku :

1. Untuk $b \neq 0$ dan $d \neq 0$ berlaku $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow (a) \times (d) = (b) \times (c)$.
2. Untuk $b \neq 0$ dan $d \neq 0$ berlaku $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{(a \times d) + (c \times b)}{(b \times d)}$
3. Untuk $b \neq 0$ dan $d \neq 0$ berlaku $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(a \times d) - (c \times b)}{(b \times d)}$
4. Untuk $b \neq 0$ dan $d \neq 0$ berlaku $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{(a \times c)}{(b \times d)}$
5. Untuk $b \neq 0$ dan $d \neq 0$ berlaku $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

Misalkan a, b bilangan bulat positif berlaku

1. $\frac{1}{a \times (a+1)} = \frac{1}{a} - \frac{1}{a+1}$
2. $\frac{1}{a \times (a+b)} = \frac{1}{b} \times \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+b} \right)$
3. $\frac{1}{a \times (a+1) \times (a+2)} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{a \times (a+1)} - \frac{1}{(a+1) \times (a+2)} \right)$

Contoh :

1. $\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = \frac{(1 \times 3) + (4 \times 2)}{(2 \times 3)} = \frac{3+8}{6} = \frac{11}{6}$
2. $\frac{1}{2} \div \frac{4}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$
3. $2 + \frac{1}{\frac{2}{3}} = 2 + \frac{1}{\frac{3+2}{3}} = 2 + \frac{1}{\frac{5}{3}} = 2 + \frac{3}{5} = \frac{(2 \times 5) + 3}{5} = \frac{10+3}{5} = \frac{13}{5}$
4. Tentukan nilai $y \in \mathbb{R}$ sehingga $\frac{1}{10} \left(\frac{1}{9} \left(\frac{1}{5} \left(\frac{2y+3}{3} + 8 \right) + 16 \right) + 8 \right) = 1$

Penyelesaian :

Perhatikan bahwa

$$\begin{aligned} \frac{1}{10} \left(\frac{1}{9} \left(\frac{1}{5} \left(\frac{2y+3}{3} + 8 \right) + 16 \right) + 8 \right) &= 1 \\ \Rightarrow \frac{1}{9} \left(\frac{1}{5} \left(\frac{2y+3}{3} + 8 \right) + 16 \right) &= 2 \\ \Rightarrow \frac{1}{5} \left(\frac{2y+3}{3} + 8 \right) &= 2 \\ \Rightarrow \frac{2y+3}{3} &= 2 \\ \Rightarrow 2y+3 &= 6 \Rightarrow y = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

5. Hitunglah nilai dari $\frac{1}{3} + \frac{1}{15} + \frac{1}{35} + \frac{1}{63} =$

Penyelesaian :

Untuk setiap a bilangan bulat positif berlaku $\frac{1}{2 \times (a+1)} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+2} \right)$ jadi diperoleh:

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} + \frac{1}{15} + \frac{1}{35} + \frac{1}{63} &= \frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \frac{1}{7 \times 9} \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right) + \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{9} \right) \\ &= \frac{1}{2} \times \left[\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right) + \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{9} \right) \right] \\ &= \frac{1}{2} \times \left[\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right] = \frac{1}{2} \times \frac{8}{9} = \frac{4}{9} \end{aligned}$$

1.3 Pecahan Desimal

Untuk mempelajari bilangan pecahan decimal, kita perlu memahami nilai tempat dan arti dari penulisan bilangan pecahan desimal. Untuk itu, perhatikan bilangan-bilangan pecahan yang penyebutnya kelipatan 10 seperti berikut ini.

$\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, dan $\frac{1}{10000}$. Jika bilangan-bilangan pecahan itu ditulis dalam bentuk pecahan decimal, maka penulisannya adalah sebagai berikut:

$\frac{1}{10}$ ditulis 0,1

$\frac{1}{100}$ ditulis 0,01

$\frac{1}{1000}$ ditulis 0,001

$\frac{1}{10000}$ ditulis 0,0001

Dengan memperlihatkan sistem nilai tempat, kita dapat menyatakan bentuk panjang dari bilangan pecahan desimal seperti 12,034, yaitu :

$$12,034 = (1 \times 10) + (2 \times 1) + (0 \times \frac{1}{10}) + \left(3 \times \frac{1}{100} \right) + \left(4 \times \frac{1}{1000} \right)$$

- a. Mengubah bilangan berbentuk pecahan decimal ke dalam bentuk pecahan biasa dapat dilakukan dengan lebih dahulu merubah setiap digitnya menjadi pecahan berpenyebut kelipatan sepuluh sesuai dengan nilai tempatnya.

Contoh:

$$0,25 = 0 + \frac{2}{10} + \frac{5}{100} = \frac{20}{100} + \frac{5}{100} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

- b. Mengubah bilangan berbentuk pecahan biasa ke dalam bentuk pecahan decimal dapat dilakukan dengan lebih dahulu membuat penyebutnya berkelipatan 10 dilanjutkan dengan menuliskannya dalam bentuk pecahan decimal dengan memperhatikan nilai tempat setiap digitnya. Cara lainnya adalah melakukan pembagian cara panjang.

Contoh :

$$\frac{4}{25} = \frac{16}{100} = 0,16$$

- c. Penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan decimal dilakukan dengan menjumlahkan atau mengurangkan digit-digit yang mempunyai posisi nilai tempat sama. Pada penjumlahan, jika diperlukan, lakukan pengelompokan kembali hasil yang diperoleh. Pada pengurangan yang tidak dapat langsung jalankan, lakukan dahulu pengelompokan kembali pada bilangan yang diperlukan

Contoh:

(i) $0,312 + 0,179 = 0,48(11) = 0,491$

(ii) $0,772 - 0,428 = 0,76(12) - 0,428 = 0,344$

1.4 Persen

Persen disebut sebagai "perseratus" yaitu pecahan yang berpenyebut 100 yang dinotasikan dengan %. Jadi, persen menyajikan hubungan dengan bilangan 100.

Contoh :

1. $35\% = \frac{35}{100}$

2. $15\% = \frac{15}{100}$

Dengan demikian, mengubah suatu pecahan biasa ke dalam bentuk persen cukup dengan cara mengubah penyebutnya menjadi 100 atau dengan mengalikan pecahan tersebut dengan 100%

Contoh Soal :

1. $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 20}{5 \times 20} = \frac{40}{100} = 40\%$

2. Tentukan nilai dari P jika 7% dari $(P - 5)$ adalah 14.

Penyelesaian:

$$7\% \times (P - 5) = 14 \rightarrow \frac{7}{100} \times (P - 5) = 14$$

$$\rightarrow P - 5 = \frac{14}{7} \times 100$$

$$\rightarrow P = 205$$

3. Pak Budi memiliki 200 ekor ayam. Pada suatu hari ayamnya terserang flu burung dan mati 36 ekor. Berapa persen ayam pak Budi yang mati ?

Penyelesaian :

Ayam Pak Budi mula-mula adalah 200 ekor ayam dan yang mati sebanyak 36 ekor, sehingga yang mati sebanyak $\frac{36}{200} = \frac{9}{50}$ bagian. Sehingga ayam pak Budi yang mati

sebanyak $\frac{9}{50} \times 100\% = 18\%$

1.5 Bentuk Pangkat

1. Pengertian Bentuk Pangkat

Definisi : Fungsi notasi pangkat salah satunya adalah untuk menyederhanakan penulisan atau meringkas penulisan.

Jika a bilangan real atau $a \in R$ dan n bilangan bulat positif, maka $a^n = a \cdot a \cdot a \cdot a \dots a$
 a disebut bilangan pokok dan n disebut pangkat

Contoh

$$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$$

$$64 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^3$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2^4}{3}$$

2. Sifat – Sifat Pangkat Positif

❖ Jika a bilangan real, p dan q adalah bilangan bulat positif maka:

$$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$$

❖ Jika $a \in R$ dan $a \neq 0$, p dan q bilangan bulat positif, maka

$$a^p : a^q = \begin{cases} a^p & \text{Jika : } p > q \\ \frac{a^p}{a^q} = \frac{1}{a^{p-q}} & \text{Jika : } q > p \\ & \text{Jika : } p = q \end{cases}$$

- ❖ Jika a bilangan real, p dan q bilangan bulat positif maka

$$(a^p)^q = a^{p \cdot q} = a^{pq}$$
- ❖ Jika a dan b bilangan real, p bilangan bulat maka

$$(ab)^p = a^p \cdot b^p$$

3. Eksponen Nol, Eksponen Pecahan dan Eksponen Negatif

$$a^0 = 1, a \neq 0$$

$$a^{r/s} = \sqrt[s]{a^r} = \sqrt[s]{a^r}$$

$$a^{-p} = \frac{1}{a^p}, a \neq 0$$

Contoh :

$$2^0 = 1$$

$$3^{1/2} = \sqrt{3}, (64)^{5/6} = (\sqrt[6]{64})^5 = 2^5$$

$$3^{-2} = \frac{1}{9}$$

Contoh Soal :

1. Dalam pangkat positif $\left[\frac{x^{-1}+y^{-1}}{x^{-1}-y^{-1}}\right]^{-1} = \dots$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \left[\frac{x^{-1}+y^{-1}}{x^{-1}-y^{-1}}\right]^{-1} &= \left[\frac{x^{-1}-y^{-1}}{x^{-1}+y^{-1}}\right] \\ &= \left[\frac{x^{-1}-y^{-1}}{x^{-1}+y^{-1}}\right] \cdot \frac{xy}{xy} \\ &= \left[\frac{\frac{1}{x}-\frac{1}{y}}{\frac{1}{x}+\frac{1}{y}}\right] \cdot \frac{xy}{xy} \\ &= \left[\frac{\frac{xy}{x}-\frac{xy}{y}}{\frac{xy}{x}+\frac{xy}{y}}\right] \\ &= \left[\frac{y-x}{y+x}\right] \end{aligned}$$

Ingat, $\left(\frac{a}{b}\right)^{-1} = \frac{b}{a}$

$$a^{-p} = \frac{1}{a^p}$$

2. Bentuk $\left[\frac{a^{1/2} b^{-3}}{a^{-1} b^{-3/2}}\right]^{2/3}$ dapat disederhanakan menjadi ...

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \left[\frac{a^{1/2} b^{-3}}{a^{-1} b^{-3/2}}\right]^{2/3} &= \left[a^{\frac{1}{2}} \cdot a^1 \cdot b^{-3} \cdot b^{\frac{3}{2}}\right]^{2/3} \\ &= \left[a^{\frac{1}{2}+1} \cdot b^{-3+\frac{3}{2}}\right]^{2/3} \\ &= a^{\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3}} \cdot b^{-\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3}} \\ &= a^1 \cdot b^{-1} \\ &= \frac{a}{b} \end{aligned}$$

2 Bentuk Akar

Bilangan Irrasional adalah bilangan real (riil) yang tidak dapat dinyatakan dan ditulis dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan ketentuan a, b adalah bilangan bulat $b \neq 0$. Bilangan-bilangan $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \sqrt{12}, \sqrt[3]{4}$ termasuk bilangan irrasional, karena hasil akar dari bilangan-bilangan tersebut bukan merupakan bilangan rasional. Bilangan-bilangan semacam itu disebut bilangan bentuk akar.

1. Bentuk Akar

Untuk setiap a, m dan n merupakan bilangan real dan $a, n > 0$ maka

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Untuk $m = 1$ dan $n = 2$, $a > 0$ dinotasikan sebagai $a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$

2. Sifat – Sifat Bentuk Akar

Untuk setiap a, b, c dan n merupakan bilangan real positif maka berlaku:

1. $a^n \sqrt[n]{c} \pm b^n \sqrt[n]{c} = (a \pm b) \sqrt[n]{c}$
2. $\sqrt[n]{a \times b} = \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b}$
3. $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[m \times n]{a}$

Contoh :

Carilah bentuk sederhana dari $\frac{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}}$

$$\text{Jawab : } \frac{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}} = \frac{(\sqrt{2}+\sqrt{3})}{2(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = \frac{1}{2}$$

3. Merasional Bentuk Akar

1. $\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a}{\sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}} = \frac{a}{b} \sqrt{b}$, $a, b \in \mathbb{R}$, $b > 0$
2. $\frac{a}{\sqrt{b}+\sqrt{c}} = \frac{a}{\sqrt{b}+\sqrt{c}} \times \frac{\sqrt{b}-\sqrt{c}}{\sqrt{b}-\sqrt{c}} = \frac{a\sqrt{b}-a\sqrt{c}}{b-c}$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $b > 0$
3. $\frac{a}{\sqrt{b}-\sqrt{c}} = \frac{a}{\sqrt{b}-\sqrt{c}} \times \frac{\sqrt{b}+\sqrt{c}}{\sqrt{b}+\sqrt{c}} = \frac{a\sqrt{b}+a\sqrt{c}}{b+c}$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $b > 0$

Contoh : Jika penyebut pecahan $\frac{4}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$ dirasionalkan, maka bentuknya ekuivalen dengan ...

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \frac{4}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} &= \frac{4}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} \\ &= \frac{4(\sqrt{5}+\sqrt{3})}{5-3} \\ &= 2(\sqrt{5} + \sqrt{3}) \\ &= 2\sqrt{5} + 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

1.6 Logaritma

Logaritma merupakan invers dari perpangkatan atau eksponen, sehingga antara eksponen dan logaritma mempunyai hubungan seperti berikut :

$$a^x = b \leftrightarrow x = a \log b, b > 0, a > 0, \text{ dan } a \neq 1$$

1. Logaritma

Definisi : Logaritma merupakan invers dari perpangkatan atau eksponen
Misalnya $3^2 = 9$ maka dapat dituli ${}^3\log 9 = 2$. Dengan demikian bentuk logaritma secara umum dapat ditulis

$$\text{Jika } a^n = b \text{ dengan } a > 0 \text{ dan } a \neq 1 \text{ maka } {}^a\log b = p$$

$${}^a\log b$$

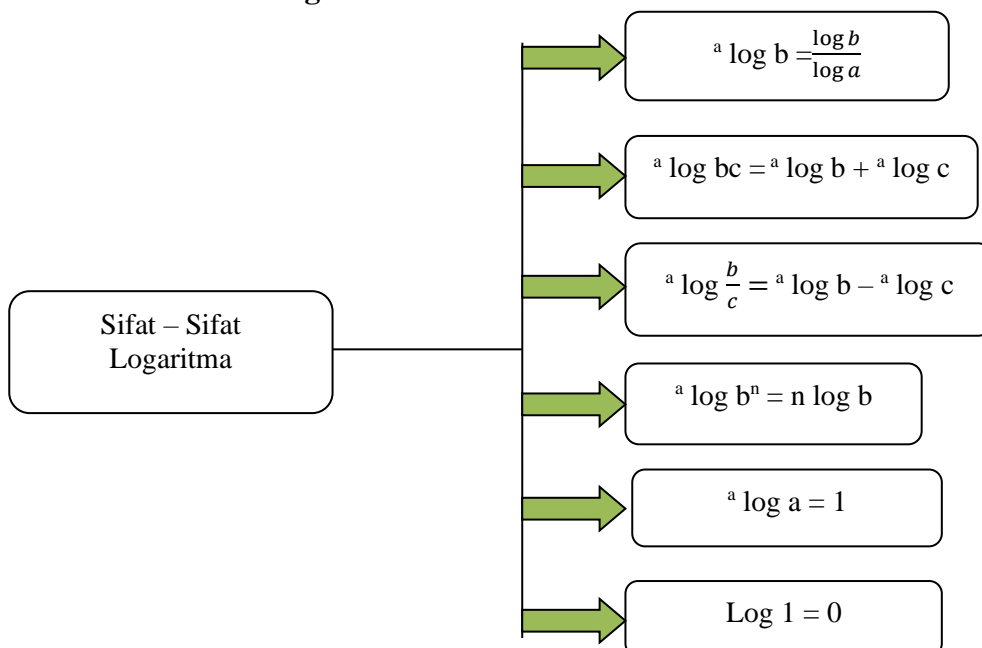
Keterangan : a disebut bilangan pokok logaritma, nilai a harus positif dan $\neq 1$.

Jika bilangan pokok bernilai 10, maka bilangan pokok ini biasanya tidak ditulis misal ${}^{10}\log b = b$. Jika bilangan pokoknya e atau bilangan *euler* dimana $e = 2,718281828$ maka nilai logaritma dinyatakan dengan ln yaitu singkatan dari logaritma natural, misalnya ${}^e\log b = \ln b$

Contoh :

- Jika $2^3 = 8$ maka ${}^2\log 8 = 3$
- Jika $3^{-2} = \frac{1}{9}$ maka ${}^3\log \frac{1}{9} = -2$
- Jika $10^4 = 10.000$ maka $\log 10.000 = 4$
- Jika $10^{-2} = 0,01$ maka $\log 0,01 = -2$

2. Sifat – Sifat Logaritma



Contoh :

1. ${}^4 \log 64 - {}^{25} \log \frac{1}{5}$
 $= {}^4 \log 4^3 - {}^{25} \log 5$
 $= 3 \cdot {}^4 \log 4 - \frac{{}^{\log 5^{-1}}}{\log 25}$
 $= 3 \cdot 1 - \left(\frac{-\log 5}{\log 5^2} \right)$
 $= 3 + \frac{1}{2} = 3 \frac{1}{2}$
2. ${}^a \log b \cdot {}^b \log \frac{1}{c^2} \cdot {}^c \log \frac{1}{a^3} = \dots$
 $= {}^a \log b^{-1} \cdot {}^b \log c^{-2} \cdot {}^c \log a^{-3}$
 $= (-1 \cdot {}^a \log b) (-2 \cdot {}^b \log c) \cdot (-3 \cdot {}^c \log a)$
 $= -6 \cdot {}^a \log b \cdot {}^b \log c \cdot {}^c \log a$
 $= -6 \cdot 1$
 $= -6$

Latihan

1. a. Urutan pecahan terkecil dan terbesar dari bilangan 0,6 ; 55% ; $\frac{2}{3}$; 0,56
b. Hasil dari $\frac{\frac{5}{6} + \frac{1}{3}}{\frac{5}{6} - \frac{1}{3}}$
2. Selesaikan soal berikut :
 - a. $2^{-3} \cdot 2^7$
 - b. $(-3)^6 \cdot (-3)^5$
3. Kerjakan soal bentuk akar berikut :
 - a. Sederhanakan $\sqrt{128}$
 - b. $125^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{1}{4}} = \dots$
 - c. Jika $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = a + b\sqrt{6}$, a dan b bilangan bulat, maka $a + b = \dots$
 - d. Hitunglah $(4a^3)^2 : 2a^2 = \dots$
4. Kerjakan soal logaritma berikut :
 - a. Jika ${}^2 \log 3 = a$ dan ${}^2 \log 5 = b$ maka tentukan nilai ${}^2 \log \sqrt{45}$!
 - b. Jika ${}^2 \log 5 = p$ maka tentukan nilai ${}^2 \log 40$!
 - c. Jika ${}^2 \log a = p$ Jika ${}^2 \log b = q$ maka tentukan nilai $a \cdot b$!

SOAL PEMECAHAN MASALAH BILANGAN REAL

Berdasarkan penelitian 3 bulan yang dilakukan oleh satu mahasiswa BKI pada salah satu sekolah di Lhokseumawe didapatkan data bahwa sebanyak 18 dari 540 siswa mengalami masalah dalam proses pembelajaran di sekolah. Diantaranya 11 orang sering terlambat ke sekolah, 2 orang terlibat perkelahian dan 5 orang bolos sekolah. Data-data tersebut akan dibuat untuk laporan di kampus dalam bentuk persentase. Hitunglah persentase siswa-siswa yang bermasalah dari keseluruhan siswa sekolah tersebut!

BAB II SISTEM PERSAMAAN LINEAR

Pengantar : informasi dalam bidang sains dan matematika seringkali ditampilkan dalam bentuk baris-baris dan kolom-kolom yang membentuk jajaran empat persegi panjang yang disebut “matriks”. Matriks seringkali merupakan tabel-tabel data numerik yang diperoleh melalui pengamatan fisik, tetapi dapat juga muncul dalam berbagai dalam konteks matematis. Sebagai contoh, dalam bab ini kita akan melihat bahwa untuk menyelesaikan suatu system persamaan:

$$\begin{aligned} 5x + y &= 3 \\ 2x - y &= 4 \end{aligned}$$

Seluruh informasi yang dibutuhkan untuk diperoleh solusinya terangkum dalam matriks:

$$\begin{bmatrix} 5 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

Dan solusinya dapat diperoleh dengan melakukan operasi yang sesuai dengan matriks ini. Hal ini sangat penting dalam pengembangan program komputer untuk menyelesaikan sistem persamaan linear, karena komputer sangat sesuai untuk memanipulasi deret-deret informasi numerik. Namun demikian, matriks bukan hanya merupakan alat notasi untuk menyelesaikan sistem persamaan; matriks juga dapat dilihat sebagai suatu objek matematis tersendiri yang memiliki beragam teori penting dengan aplikasi yang luas. Dalam bab ini kita akan memulai pembahasan mengenai matriks.

2.1. Pengantar Sistem Persamaan Linear

Persamaan linear merupakan representatif sebuah garis yang terletak pada bidang xy yang dapat dinyatakan secara aljabar dalam suatu persamaan berbentuk:

$a_1x + a_2y = b$, dimana a_1, a_2 , dan b merupakan konstanta real, dan a_1, a_2 , tidak keduanya nol. Persamaan semacam ini disebut persamaan linear dengan variabel x dan y . Secara umum kita mendefinisikan persamaan linear dengan n variabel x_1, x_2, \dots, x_n sebagai persamaan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$, dimana a_1, a_2, \dots, a_n dan b merupakan konstanta real. Variabel-variabel dalam persamaan linear seringkali disebut sebagai faktor-faktor yang tidak diketahui (*unknowns*).¹

Sejumlah tertentu persamaan linear dalam variabel Sistem linear x_1, x_2, \dots, x_n disebut sistem linear atau sistem persamaan linear. urutan sejumlah bilangan s_1, s_2, \dots, s_n merupakan solusi dari sistem persamaan tersebut jika $x_1 = s_1, x_2 = s_2, \dots, x_n = s_n$ merupakan solusi dari setiap persamaan di dalam sistem tersebut.

Setiap sistem persamaan linear dapat tidak memiliki solusi, memiliki tepat satu solusi, atau memiliki takterhingga banyaknya solusi. Suatu sistem sebarang dari m persamaan linear dengan n faktor yang tidak diketahui dapat ditulis sebagai

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

Dimana x_1, x_2, \dots, x_n adalah faktor yang tidak diketahui, dan a dan b dengan subskrip merupakan konstanta. Untuk menentukan solusi SPL adalah dengan menggunakan operasi baris elementer (OBE) yang selanjutnya dikenal eliminasi Gauss Jordan, dimana eliminasi Gauss disebut dengan bentuk eselon baris dan eliminasi Gauss Jordan disebut dengan bentuk eselon baris tereduksi.

Sistem persamaan linear berbentuk

¹ Anton Rooses, *Aljabar Linier Elementer*, (Jakarta: Erlangga, 2004), hlm. 3.

$$x + y + 2z = 9$$

$$2x + 4y + -3z = 1$$

$$3x + 6y - 5z = 0$$

Untuk mencari solusi, SPL diubah ke bentuk matriks yang diperbesar, diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix}$$

Dengan melakukan Operasi Baris Elementer (OBE) terhadap bentuk matriks yang diperbesar akan diperoleh solusi. Adapun yang dimaksud dengan OBE adalah:

1. Mengalikan baris dengan konstanta tak nol
2. Menukarkan posisi dua baris
3. Menambahkan kelipatan satu baris ke baris lainnya

Pada saat melakukan OBE terhadap matriks yang diperbesar akan diperoleh:

1. Bentuk eselon baris (memiliki nol dibawah setiap 1 utama) yang disebut Eliminasi Gauss
2. Bentuk eselon baris tereduksi (memiliki nol di bawah dan di atas setiap 1 utama yang disebut Eliminasi Gauss Jordan

Penyelesaian SPL dengan Eliminasi Gauss Jordan.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix} -2L_1 + L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -17 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix} -3L_1 + L_3$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -17 \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{bmatrix} \frac{1}{2}L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{bmatrix} -3L_2 + L_3$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & -\frac{1}{2} & -\frac{3}{2} \end{bmatrix} -2L_3, \text{ bentuk eselon baris (eliminasi Gauss)}$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} -L_2 + L_1$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{11}{2} & \frac{35}{2} \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} -\frac{11}{2}L_3 + L_1, \text{ eselon baris tereduksi (eliminasi Gauss Jordan)}$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} \frac{7}{2}L_3 + L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Diperoleh solusi; $x = 1, y = 2, z = 3$

Sistem diatas dapat diselesaikan dengan menggunakan software-software untuk matematika, salah satunya dengan menggunakan software Mathematica. Berikut deskripsinya;

Here is a 3 x 3 matriks

In [1]:= m, { {1, 1, 2}, {2, 4, -3}, {3, 6, -5} }

Out [1]:= {{1, 1, 2}, {2, 4, -3}, {3, 6, -5} }

This gives two linear equations

In [2]:= m, {x, y, z} = {9, 1, 0}

Out [2]:= {x+y+2 z, 2 x+4 y-3 z, 3 x+6 y-5 z} □ {9,1,0}

You can use solve directly to solve these equations

In [3]:= Solve[%, {x, y, z}]

Out [3]:= {{x□1,y□2,z□3} }

Aplikasi Sistem Persamaan Linear (SPL) terhadap Bidang Non Matematika

Aplikasi SPL adalah terhadap arus lalu lintas, jaringan listrik (menentukan besar arus disetiap cabang yang dinyatakan dalam resistansi dan tegangan), persamaan-persamaan kimia untuk menyeimbangkan, model ekonomi untuk perukaran barang, getaran suatu bangunan, gen-gen yang terkait dengan jenis kelamin, pemrosesan citra digital, dan lainnya. Hal-hal tersebut menggunakan matematika yaitu topik aljabar linear khususnya system persamaan linear. Dalam hal ini lebih dari 75 % diberbagai bidang menggunakan sistem persamaan linear.²

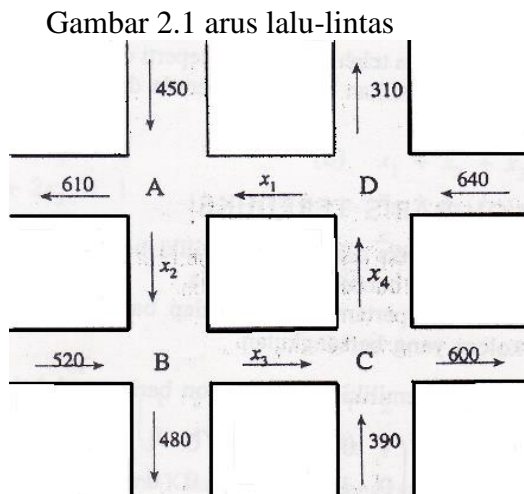
Berikut ini uraian mengenai aplikasi sistem persamaan linear pada beberapa masalah.

Aplikasi 1 : Arus Lalu-Lintas

Di bagian kota yang ramai dari satu kota tertentu, dua kelompok jalan satu

² Leon, J Steven. *Aljabar Linear dan Aplikasinya*. (Jakarta: Penerbit Erlangga. 2001), hal. 18-22

arah berpotongan seperti diperlihatkan dalam Gambar . rata-rata jam dari volume lalu-lintas yang memasuki dan meninggalkan bagian ini selama jam sibuk diberikan dalam gambar.



Tentukan banyaknya lalu lintas antara pada setiap perempatan

Penyelesaian. Pada setiap perempatan banyaknya mobil yang masuk harus sama dengan banyaknya yang keluar. Sebagai contoh, pada perempatan A, banyaknya mobil yang masuk adalah $x_1 + 450$ dan banyaknya yang keluar adalah $x_2 + 610$. jadi

$$x_1 + 450 = x_2 + 610 \quad (\text{perempatan A})$$

Dengan cara yang serupa

$$x_2 + 520 = x_3 + 480 \quad (\text{perempatan B})$$

$$x_3 + 390 = x_4 + 600 \quad (\text{perempatan C})$$

$$x_4 + 640 = x_1 + 310 \quad (\text{perempatan D})$$

Matriks yang diperbesar untuk system ini adalah

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 & 160 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -40 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 210 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & -330 \end{array} \right)$$

Bentuk eselon baris tereduksi untuk matriks ini adalah

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & -1 & 330 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 170 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 210 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

Sistem ini adalah konsisten dan karena terdapat satu peubah bebas, maka terdapat banyak penyelesaian yang mungkin. Diagram arus lalu lintas di atas tidak memberi informasi yang cukup untuk menentukan x_1, x_2, x_3, x_4 secara tunggal. Jika banyaknya lalu lintas diketahui antara setiap pasang perempatan, maka banyaknya lalu lintas di jalan raya selebihnya dengan mudah dapat dihitung. Sebagai contoh, jika banyaknya lalu lintas antara perempatan C dan D memiliki rata-rata 200 mobil per jam, maka $x_4 = 200$. selanjutnya dapat diselesaikan x_1, x_2, x_3 dinyatakan dalam x_4 .

$$x_1 = x_4 + 330 = 530$$

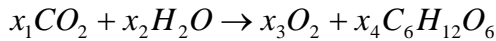
$$x_2 = x_4 + 170 = 370$$

$$x_3 = x_4 + 210 = 410$$

Aplikasi 2 : Persamaan-Persamaan Kimia

Dalam proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan menggunakan energy terpancardari sinar matahari untuk mengubah karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) menjadi glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan oksigen (O_2).

Persamaan kimia dari reaksi ini berbentuk:



Supaya persamaan menjadi seimbang maka harus dipilih x_1, x_2, x_3 dan x_4 sehingga banyaknya atom-atom, hydrogen dan oksigen adalah sama pada setiap ruas dari persamaan. Karena karbon dioksida mengandung satu atom karbon dan glukosa mengandung enam atom karbon maka untuk menyeimbangkan atom-atom karbon dibutuhkan syarat bahwa: $x_1 = 6x_4$

Dengan cara yang serupa untuk menyeimbangkan atom-atom oksigen dibutuhkan syarat:

$$2x_1 + x_2 = 2x_3 + 6x_4$$

Dan akhirnya untuk menyeimbangkan atom-atom hydrogen dibutuhkan syarat

$$2x_2 = 12x_4$$

Jika dipindahkan semua peubah-peubah ke ruas kiri dari ketiga persamaan ini maka diperoleh system linear homogen

$$x_1 - 6x_4 = 0$$

$$2x_1 + x_2 - 2x_3 - 6x_4 = 0$$

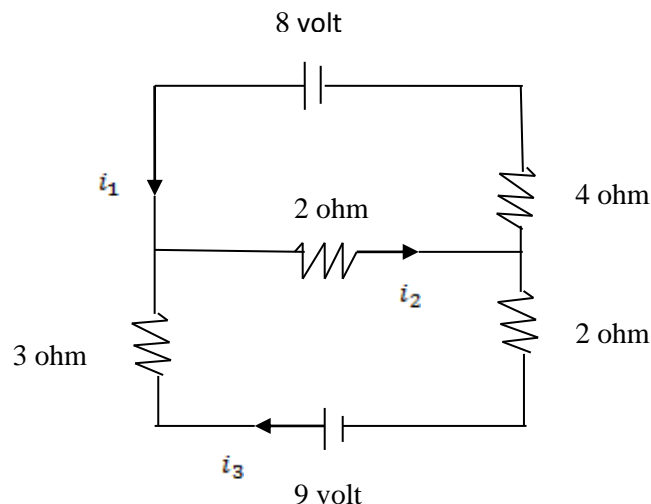
$$2x_2 - 12x_4 = 0$$

Berdasarkan Teorema sistem ini memiliki penyelesaian taktrivial. Untuk dapat menyeimbangkan persamaan kimia diatas harus mencari penyelesaian (x_1, x_2, x_3, x_4) yang entri-entriunya adalah bilangan bulat taknegatif. Jika diselesaikan system ini dengan cara yang biasa maka dapat lihat bahwa x_4 adalah peubah bebas dan $x_1 = x_2 = x_3 = 6x_4$

Khususnya jika diambil $x_4 = 1$, maka $x_1 = x_2 = x_3 = 6$ sehingga persamaan berbentuk $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow 6O_2 + C_6H_{12}O_6$

Aplikasi 3: Jaringan listrik

Dalam suatu jaringan listrik kita mungkin menentukan besar arus di setiap cabang yang dinyatakan dalam resistensi dan tegangan. Satu contoh rangkaian khusus diberikan dalam Gambar.



Simbol-simbol dalam gambar ini mempunyai arti sebagai berikut:

Kawat yang dialiri arus listrik

Sumber listrik

Resistor

Sumber listrik biasanya adalah baterai (diukur dalam volt) yang menggerakkan muatan dan menghasilkan arus. Ini akan mengalir keluar dari terminal baterai yang digambarkan oleh garis vertikal yang lebih panjang. Resistansi diukur dalam ohm. Kode huruf menyatakan simpul (node) dan i menyatakan arus antara simpul. Arus-arus dalam ampere. Tanda panah menunjukkan arah dari arus. Akan tetapi jika salah satu arus, misalkan i_2 , ternyata menjadi negatif, ini berarti bahwa arus sepanjang cabang itu berlawanan arah dengan tanda panah.

Untuk menentukan kuat arus, digunakan *hukum-hukum Kirchhoff (Kirchhoff's laws)*:

1. pada setiap simpul jumlah dari kuat arus yang masuk sama dengan jumlah dari kuat arus yang keluar.
2. di sekeliling setiap simpul (loop) tertutup jumlah aljabar dari tegangan harus sama dengan jumlah aljabar penurunan tegangan.

Penurunan tegangan E untuk setiap tahanan diberikan oleh hukum *Ohm (ohm's laws)*:

$$E = i R$$

dimana i menyatakan arus dalam ampere dan R adalah resistansi dalam Ohm.

Selanjutnya mencari arus-arus dalam jaringan yang dilukiskan dalam gambar diatas dari hukum pertama kirchhoofs, sehingga

$$i_1 - i_2 + i_3 = 0 \quad (\text{simpul A})$$

$$-i_1 + i_2 - i_3 = 0 \quad (\text{simpul B})$$

Berdasarkan hukum kedua,

$$4i_1 + 2i_2 = 8 \quad (\text{simpul atas})$$

$$2i_2 + 5i_3 = 9 \quad (\text{simpul bawah})$$

Jaringan tersebut dapat dinyatakan oleh matriks yang diperbesar

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 8 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \end{array} \right)$$

Matriks ini dengan mudah dapat direduksikan menjadi bentuk eselon baris

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 9 \end{array} \right)$$

Penyelesaian dengan substitusi balik akan menghasilkan $i_1 = 1, i_2 = 2, \text{ dan } i_3 = 1$

Aplikasi 4: model ekonomi untuk pertukaran barang

Misalkan disuatu masyarakat primitif anggota dari suatu suku ditawarkan tiga bidang pekerjaan: pertanian, membuat alat-alat dan perkakas, menenun dan menjahit pakaian. Anggaph bahwa pada permulaan suku tersebut tidak memiliki sistem keuangan dan bahwa semua barang dan jasa dibarter. Misalkan ketiga kelompok ini dengan F, M dan C , dan misalkan bahwa grafik berarah dalam Gambar dibawah ini menunjukkan bagaimana sistem barter ini bekerja.

Gambar dibawah ini menunjukkan bahwa para petani tetap menahan setengah dari hasil buminya dan memberi seperempat dari hasil buminya kepada para pengusaha pabrik dan seperempat kepada penjahit pakaian. Para pengusaha pabrik membagi barang-barangnya secara merata kepada ketiga kelompok tersebut, masing-masing sepertiga ke setiap kelompok. Kelompok yang menghasilkan pakaian memberi setengah pakaian-

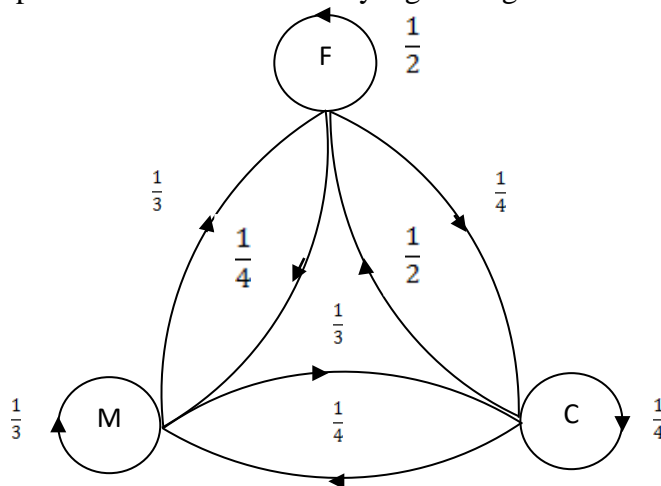
pakaian tersebut kepada para petani dan membagi setengah bagian yang lain secara merata kepada para pengusaha pabrik dan mereka sendiri.

Hasilnya diringkaskan dalam tabel berikut:

	F	M	C
F	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
M	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$
C	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$

Kolom pertama dari tabel menunjukkan penyaluran hasil bumi yang dihasilkan oleh para petani, kolom kedua menunjukkan penyaluran dari barang-barang hasil produksi, dan kolom ketiga menunjukkan penyaluran pakaian.

Jika banyaknya anggota suku tersebut bertambah maka sistem barter menjadi sangat tidak praktis dan sebagai akibatnya suku tersebut memutuskan untuk mengadakan satu sistem keuangan untuk perdagangan. Untuk sistem ekonomi sederhana ini dianggap bahwa tidak akan terjadi penimbunan modal atau hutang dan harga-harga untuk masing-masing dari ketiga tipe barang tersebut harus mencerminkan nilai dari sistem barter yang ada. Pertanyaannya adalah bagaimana memberi nilai-nilai pada ketiga tipe barang tersebut yang hampir mewakili sistem barter yang sedang berlaku.



Masalahnya dapat diubah kedalam suatu sistem persamaan linear menggunakan suatu model ekonomi yang mula-mula telah dikembangkan oleh seorang pemenang hadiah Nobel yaitu ekonom bernama Wassily Leontief. Untuk model ini misalkan x_1 adalah nilai keuangan dari hasil bumi yang dihasilkan oleh para petani, x_2 adalah nilai dari barang-barang yang dihasilkan pabrik, dan x_3 adalah nilai dari semua pakaian yang dihasilkan. Menurut baris pertama dari tabel, nilai dari barang-barang yang diterima para petani mencapai jumlah setengah dari nilai barang yang dihasilkan para petani ditambah sepertiga dari nilai barang-barang yang dihasilkan pabrik dan setengah dari nilai pakaian. Jadi nilai total barang-barang yang diterima oleh petani adalah $\frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{2}x_3 = x_1$. Jika sistemnya adil, maka nilai total dari barang-barang yang diterima para petani harus sama dengan x_1 yaitu nilai total dari hasil bumi yang dihasilkan. Jadi kita peroleh persamaan linear.

$$\frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{2}x_3 = x_1$$

Dengan menggunakan baris kedua dari tabel dan menyamakan nilai barang-barang yang dihasilkan dan yang diterima oleh pengusaha pabrik maka diperoleh persamaan kedua:

$$\frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{4}x_3 = x_2$$

Akhirnya, dengan menggunakan baris ketiga dari tabel diperoleh:

$$\frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{4}x_3 = x_3$$

Persamaan-persamaan ini dapat ditulis kembali sebagai sistem homogen

$$-\frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{2}x_3 = 0$$

$$\frac{1}{4}x_1 - \frac{2}{3}x_2 + \frac{1}{4}x_3 = 0$$

$$\frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{3}x_2 - \frac{3}{4}x_3 = 0$$

Matrik eselon baris tereduksi untuk matriks yang diperbesar dari sistem ini adalah:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{5}{3} & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Dalam matriks ini terdapat satu peubah bebas yaitu x_3 . Dengan memberi harga $x_3 = 3$ maka kita peroleh penyelesaian (5,3,3) dan penyelesaian umumnya terdiri dari semua kelipatan dari (5,3,3). Akibatnya adalah bahwa peubah-peubah x_1, x_2, x_3 harus diberi nilai-nilai dengan perbandingan.

$$x_1 : x_2 : x_3 = 5 : 3 : 3$$

Sistem sederhana ini adalah suatu contoh dari model masukan-keluaran Leontief yang tertutup. Model Leontief adalah dasar dari pengertian mengenai sistem ekonomi. Aplikasi modernnya dapat melibatkan beribu-ribu industri dan menghasilkan sistem-sistem linear yang sangat besar.

Aplikasi 5: Penyelesaian Sistem Persamaan Linier pada Bidang Ekonomi (Analisis Input-Output)

Aplikasi sistem persamaan linier banyak digunakan dalam bidang ekonomi. Dalam hal ini pembahasannya pada analisis input-output, yaitu cara menghitung *output* total (total keluaran) dan input primer (nilai tambah) dari suatu sektor perekonomian dengan bantuan metode penyelesaian sistem persamaan linier orde $n \times n$. Metode penyelesaian yang digunakan adalah metode eliminasi Gauss, Dekomposisi Crout, dan metode matriks invers. Untuk lebih jelasnya akan disajikan dalam contoh di bawah ini.

Hubungan *input-output* antar sektor dalam perekonomian sebuah negara diketahui seperti ditunjukkan dalam tabel transaksi di bawah ini:

output input	Pertanian	Industri	Jasa	Permintaan akhir	Keluaran total
Pertanian	11	19	1	10	41
Industri	5	89	40	106	240
Jasa	5	37	37	106	185
Nilai tambah	20	95	107	21	243
Keluaran Total	41	241	185	243	695

Tabel Matriks Transaksi berorde 3 x 3

a) Hitunglah masing-masing koefisien masukannya.

b) Jika permintaan akhir terhadap sektor pertanian, sektor industri dan sektor jasa diharapkan masing-masing bertambah menjadi 25, 210, dan 45, berapa keluaran total dan nilai tambah yang baru bagi masing-masing sektor tersebut?

Penyelesaian:

a) Masing-masing koefisien inputnya adalah

$$\begin{aligned}
 a_{11} &= \frac{x_{11}}{x_1} = \frac{11}{41} = 0,27 & a_{12} &= \frac{x_{12}}{x_2} = \frac{19}{241} = 0,08 & a_{13} &= \frac{x_{13}}{x_3} = \frac{1}{185} = 0,005 \\
 a_{21} &= \frac{x_{21}}{x_1} = \frac{5}{41} = 0,12 & a_{22} &= \frac{x_{22}}{x_2} = \frac{89}{241} = 0,37 & a_{23} &= \frac{x_{23}}{x_3} = \frac{40}{185} = 0,22 \\
 a_{31} &= \frac{x_{31}}{x_1} = \frac{5}{41} = 0,12 & a_{32} &= \frac{x_{32}}{x_2} = \frac{37}{241} = 0,15 & a_{33} &= \frac{x_{33}}{x_3} = \frac{37}{185} = 0,2 \\
 a_{41} &= \frac{Y_1}{x_1} = \frac{20}{41} = 0,49 & a_{42} &= \frac{Y_2}{x_2} = \frac{95}{241} = 0,4 & a_{43} &= \frac{Y_3}{x_3} = \frac{107}{185} = 0,58
 \end{aligned}$$

Matriks Teknologinya adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{l}
 \text{Pertanian} \\
 \text{Industri} \\
 \text{Jasa}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{Pertanian} \\
 \text{Industri} \\
 \text{Jasa}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{Industri} \\
 \text{Jasa} \\
 \text{nilai tambah}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0,27 \\
 0,12 \\
 0,12 \\
 0,49
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0,08 \\
 0,37 \\
 0,15 \\
 0,4
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 0,01 \\
 0,22 \\
 0,2 \\
 0,57
 \end{array}
 \rightarrow A = \begin{bmatrix} 0,27 & 0,08 & 0,01 \\ 0,12 & 0,37 & 0,22 \\ 0,12 & 0,15 & 0,2 \end{bmatrix}$$

b) Mencari total output yang baru

(i) dengan menggunakan metode eliminasi Gauss

Penyelesaian:

Menurut rumus umum $(T - A) X = C$

$$\begin{aligned}
 &\begin{bmatrix} 1 - 0,27 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 1 - 0,37 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 1 - 0,2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix} \\
 \Rightarrow &\begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\text{Matriks lengkapnya } (I - A)C \text{ adalah } \Rightarrow \begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 & 25 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 & 201 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 & 45 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 &\begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 & 25 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 & 201 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 & 45 \end{bmatrix} \xrightarrow{H_1(\frac{1}{0,73})} \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 & 34,2 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 & 201 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 & 45 \end{bmatrix} \xrightarrow{H_{21}(0,12)} \approx \\
 &\approx \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 & 34,2 \\ 0 & 0,62 & -0,22 & 205,1 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 & 45 \end{bmatrix} \xrightarrow{H_2(\frac{1}{0,62})} \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 & 34,2 \\ 0 & 1 & -0,35 & 330,8 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 & 45 \end{bmatrix} \xrightarrow{H_{32}(0,1652)} \approx \\
 &\approx \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 & 34,2 \\ 0 & 1 & -0,35 & 330,8 \\ 0 & 0 & 0,74 & 102,68 \end{bmatrix} \xrightarrow{H_3(\frac{1}{0,74})} \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 & 34,2 \\ 0 & 1 & -0,35 & 330,8 \\ 0 & 0 & 1 & 138,7 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Dengan substitusi balik diperoleh:

$$X_1 = 73,5$$

$$X_2 = 379,34$$

$$X_3 = 138,7$$

(ii). Dengan menggunakan metode Dekomposisi Crout

Penyelesaian:

Menurut rumus umum $(I - A) X = C$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1 - 0,27 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 1 - 0,37 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 1 - 0,2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix}$$

Bentuk Matrik $A = \begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 \end{bmatrix}$ dan $C = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix}$

$$l_{11} = 0,73 \quad ; \quad l_{21} = -0,2 \quad ; \quad l_{31} = -0,12$$

$$u_{12} = \frac{a_{12}}{l_{11}} = \frac{-0,08}{0,73} = -0,1$$

$$u_{13} = \frac{a_{13}}{l_{11}} = \frac{-0,01}{0,73} = -0,01$$

$$l_{22} = a_{22} - l_{21}u_{12} = 0,63 - (-0,2)(-0,1) = 0,63 - 0,02 = 0,61$$

$$l_{32} = a_{32} - l_{31}u_{12} = -0,15 - (-0,12)(-0,1) = -0,15 - 0,012 = -0,16$$

$$u_{23} = \frac{a_{23} - l_{21}u_{13}}{l_{22}} = \frac{-0,22 - (-0,2)(-0,01)}{0,61} = \frac{-0,222}{0,61} = -0,36$$

$$l_{33} = a_{33} - l_{31}u_{13} - l_{32}u_{23} = 0,8 - (-0,12)(-0,01) - (-0,162)(-0,36) = 0,74$$

Jadi $L = \begin{bmatrix} 0,73 & 0 & 0 \\ -0,12 & 0,61 & 0 \\ -0,12 & -0,16 & 0,74 \end{bmatrix}$; $U = \begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 \\ 0 & 1 & -0,36 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Kemudian untuk mencari nilai Y digunakan rumus $LY = C$

$$L = \begin{bmatrix} 0,73 & 0 & 0 \\ -0,12 & 0,61 & 0 \\ -0,12 & -0,16 & 0,74 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix}$$

Dengan substitusi maju didapatkan:

$$y_1 = 34,2$$

$$y_2 = 336,2$$

$$y_3 = 138,7$$

Sehingga diperoleh $Y' = \begin{bmatrix} 34,2 \\ 336,2 \\ 138,7 \end{bmatrix}$

Selanjutnya untuk mencari nilai X digunakan rumus $UX = Y'$

$$\begin{bmatrix} 1 & -0,1 & -0,01 \\ 0 & 1 & -0,36 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 34,2 \\ 33,2 \\ 138,7 \end{bmatrix}$$

Dengan substitusi balik diperoleh:

$$x_1 = 73,5$$

$$x_2 = 379,34$$

$$x_3 = 138,7$$

(iii). Dengan menggunakan metode matriks invers khususnya dengan cara partisi

Penyelesaian:

$$(I - A) = \begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 \end{bmatrix} \quad ; \quad \text{misalkan } (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} E & F \\ G & H \end{bmatrix}$$

Partisi dari

$$(I - A) = \begin{bmatrix} 0,73 & -0,08 & -0,01 \\ -0,12 & 0,63 & -0,22 \\ -0,12 & -0,15 & 0,8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P & Q \\ R & S \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 0,63 & -0,22 \\ -0,15 & 0,8 \end{bmatrix}$$

$$S^{-1} = \frac{1}{0,504 - 0,33} \begin{bmatrix} 0,8 & 0,22 \\ 0,15 & 0,63 \end{bmatrix} = \frac{1}{0,47} \begin{bmatrix} 0,8 & 0,22 \\ 0,15 & 0,63 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,7 & 0,47 \\ 0,32 & 1,34 \end{bmatrix}$$

$$E = (P - QS^{-1}R)^{-1}$$

$$QS^{-1} = [-0,08 - 0,01] \begin{bmatrix} 1,7 & 0,46 \\ 0,31 & 1,34 \end{bmatrix} = [-0,13 - 0,05]$$

$$QS^{-1}R = [-0,13 - 0,05] \begin{bmatrix} -0,12 \\ -0,12 \end{bmatrix} = [0,02]$$

$$P - QS^{-1}R = 0,73 - 0,02 = 0,71$$

$$E = (P - QS^{-1}R)^{-1} = (0,71)^{-1} = 1,4$$

$$F = -EQS^{-1} = -1,4[-0,13 - 0,05] = [0,18 \quad 0,07]$$

$$G = -S^{-1}RE$$

$$S^{-1}R = \begin{bmatrix} 1,7 & 0,46 \\ 0,31 & 1,34 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0,12 \\ -0,12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,25 \\ -0,19 \end{bmatrix}$$

$$-S^{-1}RE = \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,19 \end{bmatrix} [1,4] = \begin{bmatrix} 0,35 \\ 0,27 \end{bmatrix}$$

$$H = S^{-1} - S^{-1}RF$$

$$S^{-1}RF = \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,19 \end{bmatrix} [0,18 \quad 0,07] = \begin{bmatrix} -0,045 & -0,018 \\ -0,0342 & -0,013 \end{bmatrix}$$

$$S^{-1} - S^{-1}RF = \begin{bmatrix} 1,7 & 0,46 \\ 0,31 & 1,34 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -0,045 & -0,018 \\ -0,034 & -0,013 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,74 & 0,48 \\ 0,34 & 1,35 \end{bmatrix}$$

$$\text{Jadi } A^{-1} = \begin{bmatrix} E & F \\ G & H \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,4 & 0,18 & 0,07 \\ 0,35 & 1,47 & 0,47 \\ 0,26 & 0,34 & 1,35 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,4 & 0,18 & 0,07 \\ 0,35 & 1,47 & 0,47 \\ 0,26 & 0,34 & 1,35 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 25 \\ 201 \\ 45 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 73,5 \\ 379,34 \\ 138,7 \end{bmatrix}$$

Dari ketiga metode tersebut dapat diketahui bahwa;

Keluaran total (*output total*) masing-masing sektor adalah:

$$\text{Pertanian} = 73,5$$

$$\text{Industri} = 379,34$$

$$\text{Jasa} = 138,7$$

Sedangkan nilai tambah (*input primer*) sektor adalah:

$$\text{Pertanian} = 0,49 \times 73,5 = 36$$

$$\text{Industri} = 0,4 \times 379,34 = 151,7$$

$$\text{Jasa} = 0,57 \times 138,7 = 79,1$$

Tabel matriks transaksi yang baru adalah sebagai berikut

Koefisien teknologi yang baru adalah:

$$a_{11} = 0,27 \times 73,5 = 19,845 \quad a_{12} = 0,8 \times 379,34 = 140,36 \quad a_{13} = 0,27 \times 73,5 = 1,387$$

$$a_{21} = 0,12 \times 73,5 = 8,82 \quad a_{22} = 0,37 \times 379,34 = 140,36 \quad a_{23} = 0,22 \times 138,7 = 30,51$$

$$a_{31} = 0,12 \times 73,5 = 8,82 \quad a_{32} = 0,15 \times 379,34 = 56,901 \quad a_{33} = 0,2 \times 138,7 = 27,74$$

Tabel transaksi yang baru adalah sebagai berikut:

output input	Pertanian	Industri	Jasa	Permintaan akhir	Keluaran total
Pertanian	19,845	30,347	1,387	25	73,5
Industri	8,82	140,36	30,51	201	379,34
Jasa	8,82	56,901	27,74	45	138,7
Nilai tambah	36	151,7	79,1		
Keluaran Total	73,5	379,34	138,7		

Tabel Matriks Transaksi baru berorde 3 x 3

Dari tabel transaksi yang baru di atas dapat diketahui bahwa pembacaan tabel kesamping menjelaskan bahwa dari seluruh keluaran total sektor pertanian senilai Rp. 73,5 milyar, senilai Rp. 19,85 milyar digunakan oleh sektor itu sendiri sebagai masukan (*input*), senilai Rp. 30,347 milyar digunakan oleh sektor industri sebagai masukan sektor tersebut, senilai Rp. 1,387 milyar digunakan oleh sektor jasa sebagai masukan sektor jasa tersebut dan sisanya Rp. 25 milyar dibeli oleh konsumen akhir sebagai barang konsumsi. Pembacaan tabel ke bawah berarti menjelaskan bahwa dari seluruh keluaran sektor pertanian senilai Rp. 73,5 milyar, senilai Rp. 19,845 milyar berupa masukan dari sektor itu sendiri, senilai Rp. 8,82 milyar berupa masukan yang berasal dari sektor industri, senilai Rp. 8,82 milyar berupa masukan dari sektor jasa, dan selebihnya merupakan nilai tambah (*added value*) sektor pertanian tersebut yaitu senilai Rp. 36 milyar.

BAB III BARISAN DAN DERET

3.1 Notasi Sigma

1. Konsep Notasi Sigma

Perhatikan jumlah 6 bilangan ganjil pertama berikut,

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 \dots\dots\dots (1)$$

Pada bentuk (1) 1 disebut suku pertama, 3 disebut suku ke-2, 5 disebut suku ke-3 dan seterusnya. Perhatikan juga suku-suku bentuk (1) tersebut membentuk pola.

$$\text{Suku ke-1} = 1 = 2.1 - 1$$

$$\text{Suku ke-2} = 3 = 2.2 - 1$$

$$\text{Suku ke-3} = 5 = 2.3 - 1$$

$$\text{Suku ke-4} = 7 = 2.4 - 1$$

$$\text{Suku ke-5} = 9 = 2.5 - 1$$

$$\text{Suku ke-6} = 11 = 2.6 - 1$$

Secara umum suku ke-k pada (1) dapat dinyatakan dalam bentuk $2k - 1$ dengan $k \neq 0 \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$

Cara untuk menuliskan secara singkat bentuk jumlahan (1) adalah dengan tanda Σ (dibaca “sigma”) yang disebut dengan notasi sigma. Notasi sigma berasal dari huruf Yunani untuk abjad S dari perkataan “sum” yang berarti jumlah. Notasi ini diperkenalkan pertama kali oleh Leonhard Euler pada tahun 1755 dalam buku “Institutiones Calculi Differentialis”.

Dengan notasi sigma bentuk jumlahan (1) dapat ditulis :

$$\underbrace{1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11}_{6 \text{ suku}} = \sum_{k=1}^6 (2k - 1)$$

Bentuk $\sum_{k=1}^6 (2k - 1)$ dibaca “sigma $2k - 1$ dimana $k = 1$ sampai 6 ” atau

“jumlah $2k - 1$ untuk $k = 1$ sampai $k = 6$ ”. Pada notasi sigma di atas 1 dan 6 masing-masing disebut batas bawah dan batas atas, lambang k dinamakan indeks (ada pula yang menyebut k sebagai variable). Sembarang huruf kecil dapat digunakan sebagai indeks.

Secara umum $\sum_{k=1}^n a_k = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$

1. Sifat-sifat Notasi Sigma

Berikut ini adalah beberapa sifat notasi sigma. Aturan suku konstan

$$\sum_{k=1}^n C = C + C + \dots + C = nC$$

Aturan jumlah

$$\sum_{k=1}^n (a_k + b_k) = \sum_{k=1}^n a_k + \sum_{k=1}^n b_k$$

Aturan perkalian scalar

$$\sum_{k=1}^n c \cdot a_k = c \sum_{k=1}^n a_k$$

Aturan kelinearan

$$\sum_{k=1}^n (c \cdot a_k \pm d \cdot a_k) = c \cdot \sum_{k=1}^n a_k \pm d \cdot \sum_{k=1}^n a_k$$

Aturan bagian (jika $1 < m < n$)

$$\sum_{k=1}^n a_k = \sum_{k=1}^m a_k + \sum_{k=m+1}^n a_k$$

Aturan pengubahan indeks

$$\sum_{k=m}^n a_k = \sum_{k=m-p}^{n-p} a_{k+p}$$

Dan

$$\sum_{k=m}^n a_k = \sum_{k=m+p}^{n+p} a_{k-p}$$

Aturan dominasi (jika $a_k \leq b_k$ untuk $k = 1, 2, 3, \dots, n$)

$$\sum_{k=1}^n a_k \leq \sum_{k=1}^n b_k$$

Aturan kuadrat

$$\sum_{k=1}^n (a_k + b_k)^2 = \sum_{k=1}^n a_k^2 + 2 \sum_{k=1}^n a_k b_k + \sum_{k=1}^n b_k^2$$

Contoh soal

1. Ubahlah barisan aritmatika berikut dalam bentuk sigma !

a. $3 + 6 + 9 + 12 + 15 + 18 + 21 + 24 + 27 + 30$

Penyelesaian :

$$= 3 + 6 + 9 + 12 + 15 + 18 + 21 + 24 + 27 + 30$$

$$= 3(1) + 3(2) + 3(3) + 3(4) + 3(5) + 3(6) + 3(7) + 3(8) + 3(9) + 3(10)$$

$$= 3(1) + 3(2) + 3(3) + \dots + 3(10) = \sum_{i=1}^{10} (3)(i)$$

b. $\frac{1}{(2)(3)} + \frac{1}{(3)(4)} + \frac{1}{(4)(5)} + \dots + \frac{1}{(7)(8)}$

Penyelesaian :

$$\frac{1}{(2)(3)} + \frac{1}{(3)(4)} + \frac{1}{(4)(5)} + \frac{1}{(5)(6)} + \frac{1}{(6)(7)} + \frac{1}{(7)(8)}$$

$$= \sum_{i=3}^8 \frac{1}{(n-1)(n)}$$

c. $-2 + 4 - 8 + 16 - 32$

Penyelesaian :

$$= (-2)^1 + (-2)^3 + (-2)^3 + (-2)^4 + (-2)^5 = \sum_{i=1}^5 (-2)^n$$

3.2 Barisan dan Deret Aritmatika

1. Baris Aritmatika

Baris Aritmatika adalah suatu barisan bilangan yang memiliki selisih dua suku yang berurutan(beda) selalu tetap.

Jika suku pertama(U_1) dinyatakan dengan a , selisih(beda)antara dua suku berurutan diberi notasi b , dan suku barisan ke n dilambangkan dengan U_n , maka bentuk umum barisan aritmatika adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}U_1 &= a &&= a + 0b = a + (1 - 1)b \\U_2 &= U_1 + b = a + b &&= a + b = a + (2 - 1)b \\U_3 &= U_2 + b = (a + b) + b = a + 2b = a + (3 - 1)b \\U_4 &= U_3 + b = (a + 2b) + b = a + 3b = a + (4 - 1)b \\&&&\vdots \\U_n &= a + bn - b\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh bentuk umumnya :

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Keterangan :

a = suku pertama

b = beda ($U_n - U_{n-1}$)

Contoh :

1. Carilah rumus suku ke n dari baris 1,3,5,7,9,....

Penyelesaian :

Diket $a = 1$, dan $b = 3 - 1 = 2$

$$U_n = a + (n - 1)b = 1 + (n - 1)2 = 1 + 2n - 2 = 2n - 1$$

2. Hitung nilai suku ke 8 dari baris 2 ,5, 8,...

Penyelesaian :

Diket : $a = 2$, dan $b = 5 - 2 = 3$

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_8 = 2 + (8 - 1)3 = 23$$

3. Jika diketahui barisan Aritmatika 3,7,11,15,....,carilah rumus ke- n dan suku ke - 30 !

Penyelesaian :

Nilai $a = 3$ dan $b = 7 - 3 = 4$

Suku ke- n $U_n = a + (n - 1)b$

$$= 3 + (n-1)4$$

$$= 3 + 4n - 4 = 4n - 1$$

Suku ke -30 $U_{30} = 3 + 4(30) - 1$

$$= 119$$

Suatu barisan Aritmatika dengan banyak suku ganjil . Maka dapatlah suku tengah dari barisan Aritmatika itu dengan :

$$U_t = \frac{U_1 + U_n}{2} \text{ atau } U_t = \frac{1}{2}(U_1 + U_n) \text{ dengan } t = \frac{1}{2}(n + 1)$$

Contoh

Jika barisan Aritmatika 3,8,13,....,283. Tentukanlah suku tengahnya dan suku keberapakah suku tengah tersebut !

Penyelesaian :

$$\text{Dik : } U_1 = 3 ; U_n = 283$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } U_t &= \frac{U_1 + U_n}{2} \\ &= \frac{3 + 283}{2} = 143 \end{aligned}$$

$$\text{Dan untuk, } U_t = 143$$

$$a + (t-1)b = 143$$

$$3 + 5t - 5 = 143$$

$$5t = 145$$

$$t = 29$$

Namun bila dalam sebuah barisan disisipkan k buah bilangan antara x dan y maka beda barisan yang terbentuk :

$$b = \frac{y - x}{k + 1}$$

Dengan keterangan :

k adalah banyak bilangan

x adalah bilangan ke -1

y adalah bilangan ke -2

Contoh soal

1. Jika antara bilangan 21 dan 117 disisipkan 11 bilangan yang berakibat terbentuklah barisan Aritmatika. Tentukan beda dan suku ke-10 !

Penyelesaian :

$$b = \frac{y - x}{k + 1} = \frac{117 + 21}{11 + 1} = \frac{96}{12} = 8$$

$$\begin{aligned} \text{Maka didapat, } U_{10} &= a + (n - 1)b \\ &= 21 + (10-1) 8 \\ &= 93 \end{aligned}$$

2. Tiga bilangan diantara 8 dan 60 .

Penyelesaian :

$$b = \frac{y - x}{k + 1} = \frac{60 - 8}{3 + 1} = \frac{52}{4} = 13$$

Maka barisan Aritmatika yang terbentuk adalah 8,21,34,47,60.

4. Barisan Aritmatika Tingkat Banyak

Barisan aritmatika tingkat x adalah sebuah barisan aritmatika yang memiliki selisih yang sama tiap suku yang berurutan setelah x tingkatan. Rumus umum suku ke- n untuk barisan tingkat banyak adalah :

$$U_n = a + (n - 1)b + \frac{(n - 1)(n - 2)c}{2!} + \frac{(n - 1)(n - 2)(n - 3)d}{3!} + \dots$$

Dimana : a = suku ke 1 barisan mula – mula

b = suku ke 1 barisan tingkat satu

c = suku ke 1 barisan tingkat dua

d = suku ke 1 barisan tingkat tiga

dst

a. Deret Aritmatika

1. Adalah penjumlahan dari suku pada barisan aritmatika , secara umum ditulis sebagai berikut:

$$a + (a + b) + (a + 2b) + (a + 3b) + \dots + \{a + (n - 1)b\}$$

Bentuk umum deret dinyatakan sebagai : $U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$

Deret aritmatika adalah suatu barisan aritmatika yang suku – sukunya dijumlahkan.

Apabila jumlah n suku barisan aritmatika yang berurutn dinyatakan sebagai S_n , maka :

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_{n-1} + U_n$$

$$S_n = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + (n - 1)b) \dots \dots (1)$$

Jika penulisan suku – suku dibalik , maka diperoleh :

$$S_n = U_n + (U_n - b) + (U_n - 2b) + \dots + (a + b) + a \dots \dots (2)$$

Dengan menjumlahkan persamaan (1) dan (2) maka diperoleh :

$$2S_n = (a + U_n) + (a + U_n) + (a + U_n) + \dots + (a + U_n)$$

$$2S_n = n(a + U_n)$$

$$S_n = \frac{1}{2} n(a + U_n)$$

Jadi , secara umum jumlah n suku pertama dari deret aritmatika dapat dinyatakan dengan rumus berikut

$$S_n = \frac{1}{2} n(a + U_n)$$

Atau

$$S_n = \frac{1}{2} n\{2a + (n - 1)b\}$$

Keterangan , S_n = jumlah n suku pertama

Contoh :

1. Tentukan jumlah 10 suku dari deret aritmatika $11 + 16 + 21 + \dots$

Penyelesaian :

$$a = U_1 = 11$$

$$b = 16 - 11 = 5$$

$$S_n = \frac{1}{2} n\{2a + (n - 1)b\}$$

$$\begin{aligned} S_{10} &= \frac{1}{2} 10\{2 \cdot 11 + (10 - 1)5\} \\ &= 5(67) = 335 \end{aligned}$$

2. Diketahui deret bilangan $10 + 12 + 14 + 16 + \dots + 98$ dari deret bilangan itu jumlah bilangan yang habis dibagi 2 dan tidak habis di bagi 5 adalah...

Penyelesaian :

$$U_n = a + (n-1)b$$

$$S_n = \frac{n}{2} (a + U_n)$$

$$98 = 10 + (n-1)2$$

$$S_{45} = \frac{45}{2} (10 + 98)$$

$$98 = 10 + 2n - 2$$

$$= \frac{45}{2} (108)$$

$$n = 45$$

$$= 2430$$

Bila yang dimaksud adalah $10,20,30,40,50,\dots,90$.

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$S_n = \frac{n}{2} (a + U_n)$$

$$90 = 10 + (n - 1)10$$

$$S_9 = \frac{9}{2} (10 + 90)$$

$$90 = 10 + 10n - 10$$

$$= 9(50)$$

$$n = 9$$

$$= 450$$

Maka, jumlah bilangan yang dimaksud pada soal adalah

$$S_n = S_{45} - S_9 = 2430 - 450 = 1980$$

3. Bila diketahui suatu deret Aritmatika adalah $12 + 15 + 18 + \dots$ maka S_{10} ?

Penyelesaian :

$$S_n = \frac{n}{2} (a + (n - 1)b)$$

$$S_{10} = \frac{10}{2} (12 + (10 - 1)3) \\ = 5 (51) = 255$$

3.3 Barisan dan Deret Geometri

1. Barisan Geometri

Adalah suatu barisan bilangan yang memiliki perbandingan (ratio) antara dua buah suku terdekat berturut – turut selalu tetap. Secara umum ditulis

$$U_1, U_2, U_3, U_4, \dots U_n$$

Nilai r diperoleh dari :

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \dots = \frac{U_n}{U_{n-1}}$$

Dimana r (rasio antara dua suku yang berurutan) merupakan bilangan konstan

Bentuk umum barisan geometri dengan suku pertama a dan rasio r adalah sebagai berikut.

$$U_1 = a = ar^0 = ar^{1-1}$$

$$U_2 = U_1 r = ar^1 = ar^{2-1}$$

$$U_3 = U_2 r = ar^2 = ar^{3-1}$$

.

.

$$U_n = ar^{(n-1)}$$

Barisan Geometri dibagi menjadi 3 yaitu :

- Geometri naik yaitu $r > 1$ disebut dengan barisan divergen. Contoh: 2,4,8,16,32,64 memiliki $r = 2$.
- Geometri turun yaitu $r < 1$ disebut dengan barisan konvergen. Contoh: 96,48, 24,12,6,3,3/2,..., memiliki $r = 1/2$.
- Geometri bergoyang yaitu suku – sukunya bergantian positif dan negative , jika $r < 0$ yang disebut alternate.

Contoh :

Diketahui barisan geometri 2, 4,8, 16, ...

Tentukan rumus suku ke n dan nilai suku ke 7 dari baris tersebut

Penyelesaian :

$$a = 2, \text{ dan } r = 4/2 = 2$$

$$U_n = ar^{(n-1)}$$

$$U_n = 2 \cdot 2^{(n-1)}$$

$$= 2^{1+n-1}$$

$$= 2^n$$

$$U_7 = 2 \cdot 2^{(7-1)} \\ = 128$$

Bila Barisan Geometri memiliki banyak suku ganjil n sebagai suku pertama dan $\frac{a}{U_1}$ dan suku akhir U_n maka U_t adalah :

$$U_t = \sqrt{U_1 \cdot U_n} \text{ atau } U_{t^2} = a \cdot U_n \text{ dengan } t = \frac{1}{2} (n + 1)$$

Contoh:

Barisan bilangan $\frac{1}{2}, 1, 2, 4, \dots, 128$ merupakan barisan geometri dengan banyak suku ganjil. Tentukan suku tengahnya dan suku keberapakah suku tengah tersebut?

Penyelesaian :

$$U_t = \sqrt{U_1 \cdot U_n}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{2} \cdot 128} = \sqrt{64} = 8$$

$$\text{maka } U_t = 8 \quad \rightarrow \quad t-1 = 4$$

$$ar^{t-1} = 8 \quad \quad \quad t = 5$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2^{t-1} = 8$$

$$2^{t-1} = 16$$

$$2^{t-1} = 2^4$$

Dan apabila diantara x dan y disipkan k buah bilangan , maka $x, xr, xr^2, \dots, xr^k, y$ dan dapat dirumuskan $r = \sqrt[k+1]{y/x}$.

Contoh:

1. Sisipkan beberapa bilangan dibawah ini agar menjadi barisan geometri!

a. Tiga bilangan diantara 6 dan 48.

Penyelesaian :

$$r = \sqrt[3+1]{48/6}$$

$$= \sqrt[4]{8}$$

$$= 2$$

Maka barisan Geometri yang terbentuk 6 , 12 , 24 , 48.

Hasil perkalian suku – suku barisan Geometri adalah $P = a^n r^{\frac{1}{2}(n-1)}$
Dapat dibuktikan dengan

Barisan Geometri : $a, ar, ar^2 \dots, ar^{n-1}$

$$P = a \times ar \times ar^2 \times \dots \times ar^{n-1}$$

$$= a^n r^{1+2+3+\dots+(n-1)}$$

$$= a^n r^{\frac{1}{2}(n-1)}$$

1. Deret Geometri

Adalah jumlah suku – suku dari barisan geometri yang berurutan, seperti pada deret aritmstika , deret geometri juga dinyatakan dengan S_n , yaitu :

$$S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_{n-1} + U_n$$

$$S_n = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} \dots (1)$$

Jika persamaan (1) dikalikan dengan r , maka diperoleh :

$$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \dots (2)$$

Dengan mengurangkan (1) dan (2) diperoleh :

$$S_n = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1}$$

$$S_n = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \quad -$$

$$S_n - rS_n = a - ar^n$$

$$S_n(1 - r) = a(1 - r^n)$$

Sehingga , untuk $r < 1$, berlaku :

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{(1 - r)}$$

Untuk $r > 1$

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{(r - 1)}$$

Contoh:

Jumlah n suku pertama dari barisan Geometri adalah $S_n = 2^{n+1} - 2$. Tentukan rumus suku ke $-n$ dan nilai suku ke -7 .

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} S_n &= 2^{n+1} - 2. \text{ Maka, } U_n = S_n - S_{n-1} \\ &= 2^{n+1} (-2) - (2^{n+1} - 2) \\ &= 2 \cdot 2^n + 2 \\ &= 2^n \end{aligned}$$

$$\text{Maka, } U_7 = 2^7 = 128$$

3. Deret Gometri Tak Hingga

Deret geometri tak hingga adalah deret geometri yang banyak suku – sukunya tak hingga. Deret geometri tak hingga terdiri dari 2 jenis , yaitu konvergen dan dirvergen.

Jika $-1 < r < 1$, maka jumlah deret geometri tak hingga tersebut mempunyai limit jumlah (konvergen).

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$$

Untuk $n = \infty$ (tak hingga), r^n mendekati nol .

Sehingga

$$S_\infty = \frac{a}{1 - r}$$

Dengan :

S_∞ : jumlah deret geometri tak hingga

a : suku pertama

r : rasio

Jika $r \leq -1$ atau $r \geq 1$,

maka deret geometri tak terhingganya akan divergen , yaitu jumlah suku – sukunya tidak terbatas atau tidak menuju suatu bilangan tertentu. hal ini terjadi karena perbedaan nilai rasionya(r)

Contoh soal

1. Tentukan nilai deret Geometri berikut !

a. $24 + 12 + 6 + \dots$

b. $1 + \frac{2}{3} + (\frac{2}{3})^2 + (\frac{2}{3})^3 + \dots$

Penyelesaian :

a. $24 + 12 + 6 + \dots$

Diperoleh:

$$a = 24 \text{ dan } r = \frac{1}{2}$$

Jadi nilai jumlah tak hingga suku – suku nya adalah

$$S_\infty = \frac{a}{1-r} = \frac{24}{1-\frac{1}{2}} = 48$$

b. $1 + \frac{2}{3} + (\frac{2}{3})^2 + (\frac{2}{3})^3 + \dots$

Diperoleh :

$$a = 1 \text{ dan } r = \frac{2}{3}$$

$$\text{maka , } s_{\infty} = \frac{l}{1-r} = \frac{l}{1-\frac{2}{3}} = 3$$

Latihan

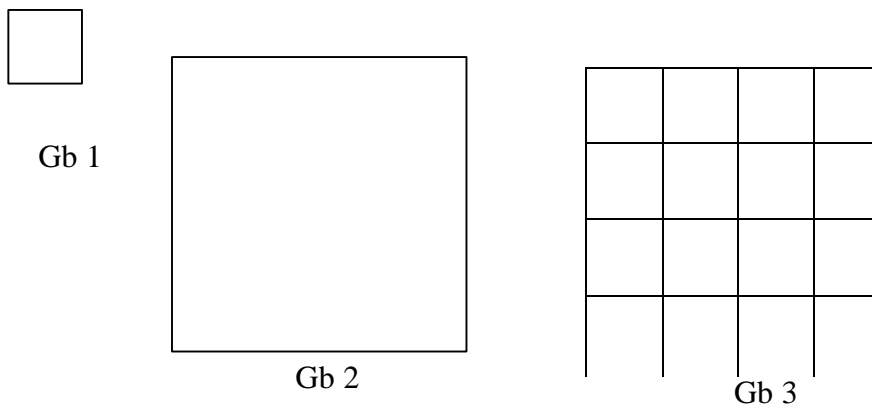
1. Diketahui barisan aritmatika suku kelima 21 dan suku kesepuluh 41, kelima puluh barisan aritmatika adalah ...
2. Diketahui barisan geometri 1, 2, 4, 8, ... Bila jumlah n suku pertama deret geometri adalah 2.047, maka suku tengah dari deret itu adalah ...
3. Seorang pemetik kebun memetik jeruknya setiap hari, dan mencatat banyaknya jeruk yang dipetik. Ternyata banyaknya jeruk yang dipetik pada hari ke-n memenuhi $U_n = 50 + 25n$. jumlah jeruk yang telah dipetik selama 10 hari yang pertama adalah ...
4. Pada saat awal diamati 8 virus jenis tertentu. Setiap 24 jam masing-masing virus membelah diri menjadi dua. Jika setiap 96 jam seperempat dari seluruh virus dibunuh, maka banyaknya virus pada hari ke-6 adalah ...
5. Elvi memutuskan untuk memperingati hari miladnya selama satu bulan November penuh dengan berinfak ke mesjid dekat rumahnya seratus rupiah pada tanggal 1, dua ratus rupiah pada tanggal 2, empat ratus rupiah pada tanggal 3, delapan ratus rupiah pada tanggal 4, seribu enam ratus pada tanggal 5, dan seterusnya hingga akhir bulan juli, jumlahnya digandakan setiap harinya.
 - a. Berapa rupiah yang ia berikan pada tanggal 10, 20, dan 30 November?
 - b. Berapa jumlah seluruhnya yang ia infakan selama satu bulan penuh?

BAB IV GEOMETRI

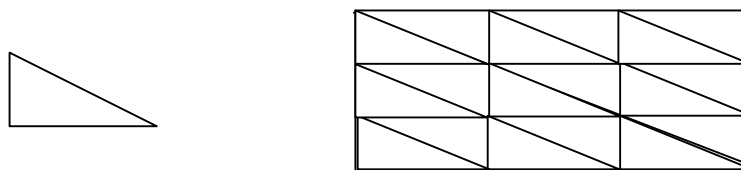
4.1 Pengubinan, Rangkaian Bidang Datar Dan Satuan Ukur Luas

Bangun datar dapat ditutupi oleh bangun datar (segibanyak) dengan cara pemasangan tertentu, Sifat dari bangun datar tersebut harus kongruen (sama dan sebangun) dengan bangun- bangun datar yang dipasang. Pemasangan atau penyusunan bangun datar dengan bangun- bangun datar lain (segibanyak) yang sisinya berimpit disebut pengubinan.

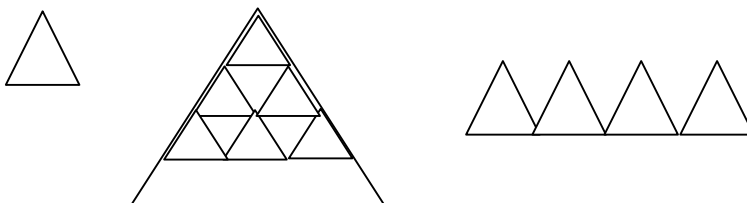
Bangun Datar yang akan dipasang disebut pola atau bangun dasar. a. Pengubinan dengan persegi



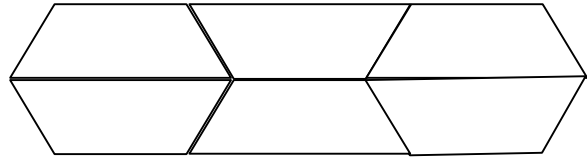
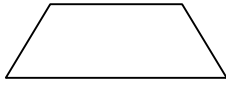
1. Gambar pola segibanyak berbentuk persegi
 2. Bangun datar yang akan ditutupi
 3. Bangun datar hasil pengubinan
- b.. Pengubinan dengan segitiga siku-siku



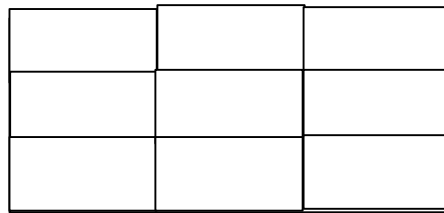
- c. Pengubinan dengan segitiga lancip sama sisi



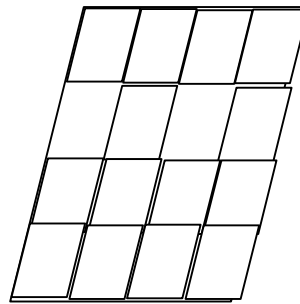
f. Pengubinan dengan trapesium sama kaki



g. Pengubinan dengan persegi panjang

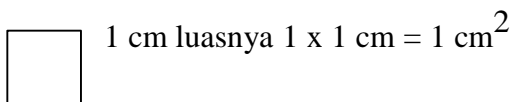


h. Pengubinan dengan jajargenjang



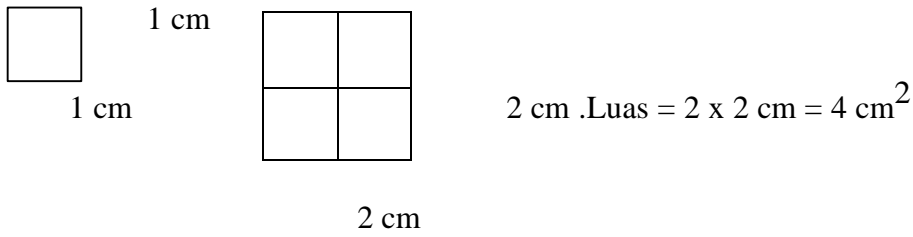
1. Satuan Ukur Luas

Pengertian luas adalah sesuatu yang menyatakan besarnya daerah lengkungan (kurva) tertutup sederhana, daerahnya adalah kurva tertutup sederhana digabung dengan bagian di dalamnya. Sebagai satuan luas yang baku kita dapat membuat guntingan dari kertas yang berukuran $1 \times 1 \text{ cm}$ (1 cm^2). Dengan satuan luas ini kita dapat membandingkan dengan bidang datar lain misalnya persegi dengan sisi 2 cm, 3 cm dan 4 cm. Dengan satuan ukuran luas tersebut maka dapat kita tentukan luasnya yaitu 4 cm^2 , 9 cm^2 dan 16 cm^2

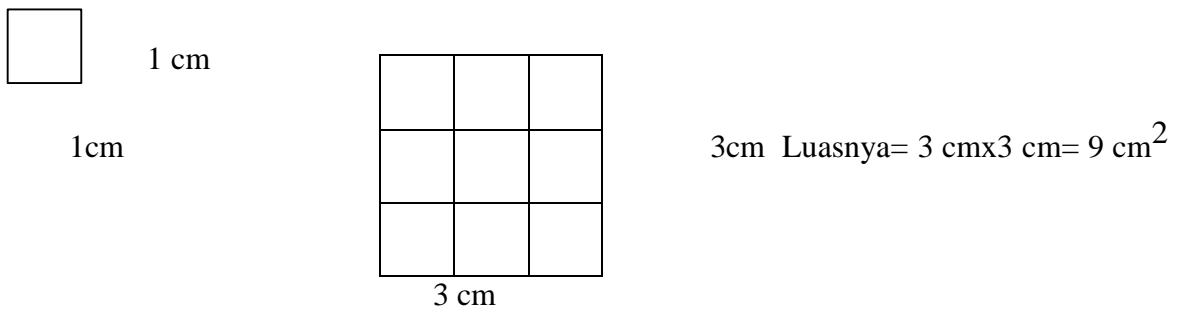


1 cm

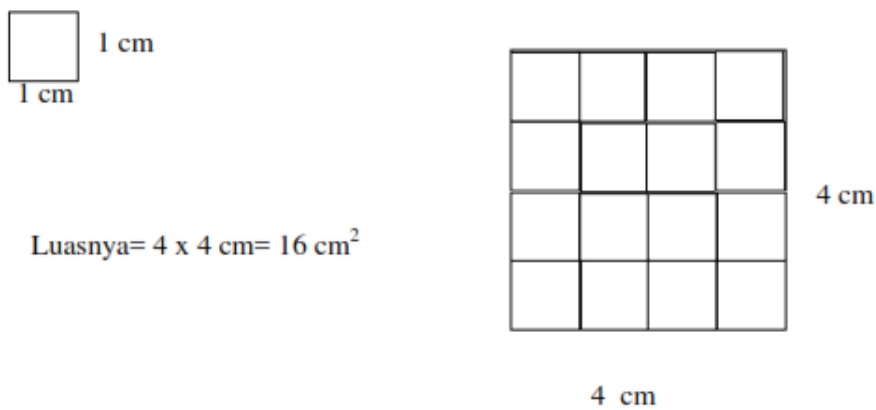
a. Perbandingan dengan sisi 2 cm



b . Perbandingan dengan sisi 3 cm



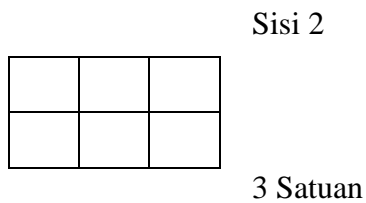
c. Perbandingan dengan sisi 4 cm



4.2 Luas Segitiga Dan Segiempat

1. Luas Daerah Persegi panjang

Untuk menjelaskan pemahaman luas persegi panjang kita kembali pada konsep perkalian. Kita ambil contoh $3 \times 2 = 6$. Jika kita peragakan maka dapat kita gambarkan



Sehingga dapat kita buat rumus luas Persegipanjang = sisi 3 satuan x sisi 2 satuan. Jika sisi 3 satuan sebagai panjang dan sisi 2 satuan sebagai lebar. Maka luas persegi panjang dapat kita buat

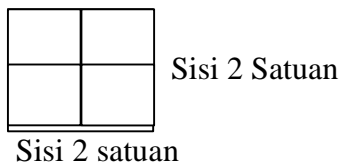
$$L = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L = p \times l$$

2. Luas Daerah Persegi

Untuk menjelaskan pemahaman luas persegi kita kembali pada konsep perkalian. Kita ambil contoh $2 \times 2 = 4$. Jika kita peragakan maka dapat kita gambarkan



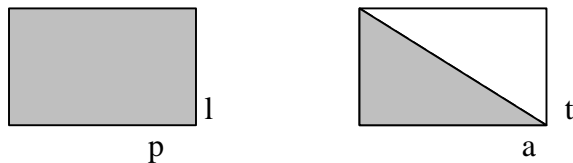
Dari peragaan diatas dapat kita buat konsep luas persegi = sisi 2 satuan x sisi 2 satuan. Jika kita nyatakan dengan sisi x sisi untuk semua persegi maka kita dapat menentukan rumus luas persegi sebagai berikut:

$$\text{Luas} = \text{sisi} \times \text{sisi}$$

$$\text{Luas} = s \times s$$

3. Luas Daerah Segitiga

Kita ambil satu persegi panjang dengan panjang p dan lebar l

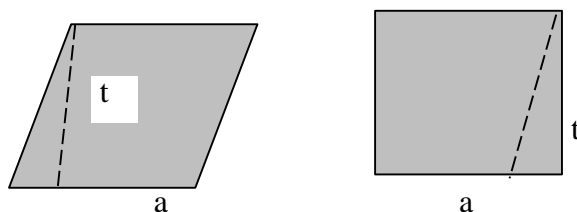


kemudian kita bagi dua dengan membagi daerah persegi panjang tersebut di diagonalnya. Kita lihat daerah yang diarsir luasnya = $\frac{1}{2}$ dari luas persegi panjang. Jika kita buat dalam matematika formalnya yaitu

Luas Segitiga = $\frac{1}{2} \times p \times l$, karena p = panjang dan l = lebar, Sehingga

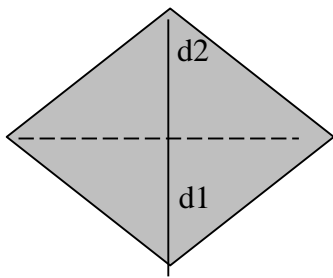
$$\text{Luas Segitiga} = \frac{1}{2} \times a \times t$$

4. Luas Daerah Jajargenjang



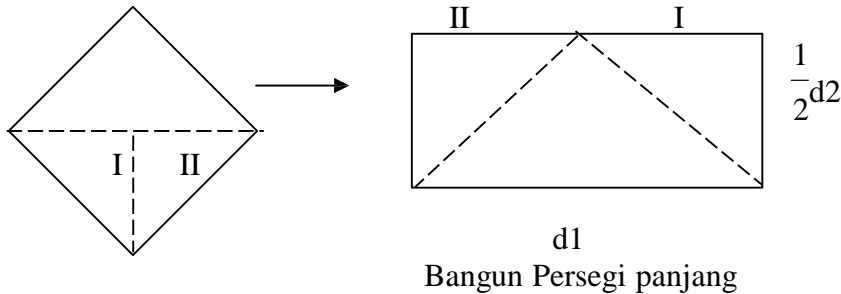
Jika kita bagi daerah jajargenjang tersebut dengan memotong garis putus-putus tersebut, kemudian kita tempatkan seperti pada gambar. Maka akan nampak sebuah bangun persegi panjang yang memiliki rumus luas $p \times l$. Sehingga dengan asumsi $a = p$ dan $t = l$ maka luas jajargenjang dapat kita rumuskan menjadi $a \times t$.

5. Luas Daerah Belah ketupat



$d_2 =$ Diagonal tegak , $d_1 =$ Diagonal datar

Jika kita bagi belah ketupat tersebut menjadi seperti dibawah ini



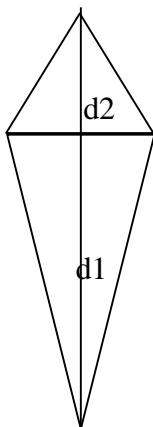
Belah ketupat yang telah kita bagi kemudian disusun menjadi bangun persegi panjang. Persegi panjang yang terbentuk mempunyai ukuran panjang d_1 dan lebar $\frac{1}{2} d_2$.

Sehingga luas belah ketupat = Luas persegi panjang

$$= p \times l = d_1 \times \frac{1}{2} d_2 = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

$$\text{Luas belah ketupat} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

6. Luas Daerah Layang-layang



Layang-layang adalah segiempat yang mempunyai pasang sisi sama panjang dan diagonalnya perpotongan saling tegak lurus.

AC disebut diagonal 1 = d_1 dan

BD disebut diagonal 2 = d_2

Dengan cara memotong diagonal AC maka bangun datar layang-layang dapat dibentuk

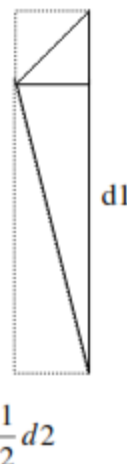
Layang –layang telah kita bagi kemudian disusun menjadi bangun persegi panjang. Persegi panjang yang terbentuk mempunyai ukuran panjang = d_1 dan lebar = $\frac{1}{2} d_2$.

Sehingga luas belah ketupat = luas persegi panjang

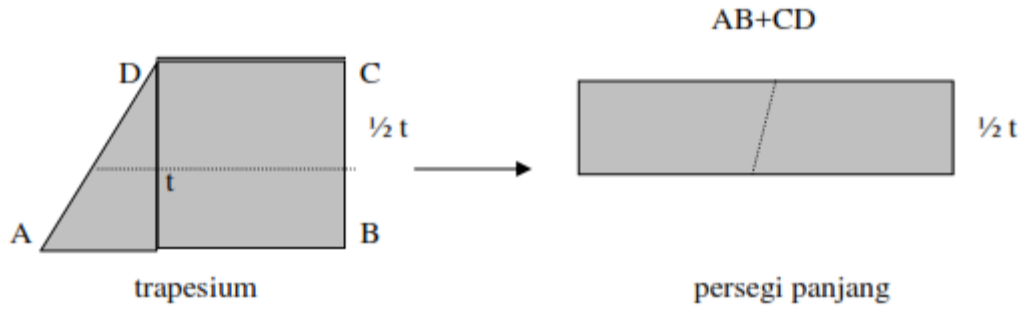
Luas Layang-Layang = Panjang \times lebar

Luas Layang – Layang = $d_1 \times \frac{1}{2} d_2$

Luas Layang – Layang = $\frac{1}{2} d_1 \times d_2$



7. Luas Daerah Trapesium

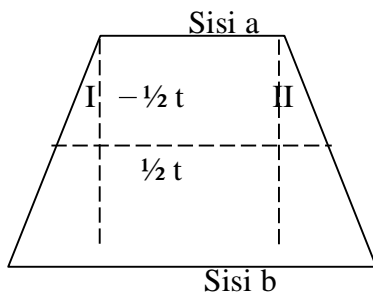


Terbentuk suatu persegi panjang dengan ukuran

Panjang = $AB + CD$ dan lebar = $\frac{1}{2} \times t$

Sehingga luas trapesium = luas persegi panjang
 = panjang \times lebar
 = $(AB + CD) \times \frac{1}{2}$

7. Luas Daerah Trapesium Samakaki

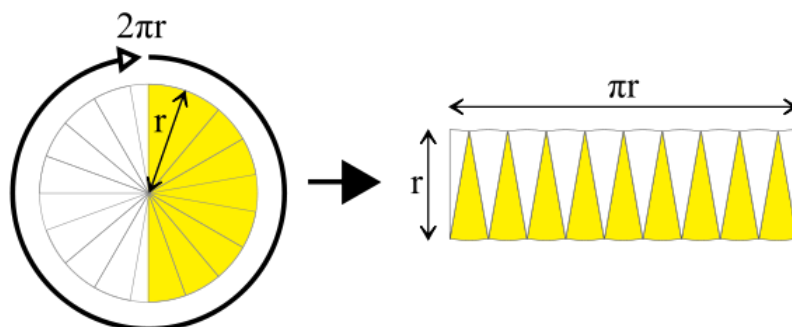


Dengan cara memindahkan segitiga I ke samping kiri bawah dan segitiga II ke samping kanan bawah . maka akan mendapatkan 2 persegi panjang , dengan luas yaitu $a \times \frac{1}{2} t$ dan luas lainnya $b \times \frac{1}{2} t$. sehingga akan mendapatkan total luas persegi panjang yang diperoleh dari bangun trapesium sama kaki adalah sama dengan luas trapesium = luas persegi panjang atas + luas persegi panjang bawah.

$$\text{Luas trapesium} = \left(a \times \frac{1}{2} t \right) + \left(b \times \frac{1}{2} t \right)$$

$$\text{Luas Trapesium} = \frac{1}{2} t(a + b)$$

8. Luas lingkaran

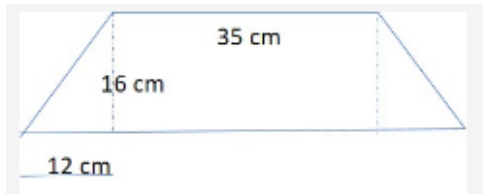


Setelah Anda memotong lingkaran menjadi bangun disamping ini, tampak hasilnya menyerupai bangun persegi panjang. Sehingga kita dapat menentukan konsep luas lingkaran dari konsep luas persegi panjang.

$$\text{Luas Lingkaran} = \pi r^2$$

Contoh Soal :

1. Perhatikan gambar !



Luas bangun tersebut adalah ...

Penyelesaian :

Rumus mencari luas trapesium : $\frac{1}{2} \times \text{alas atas} + \text{alas bawah}$

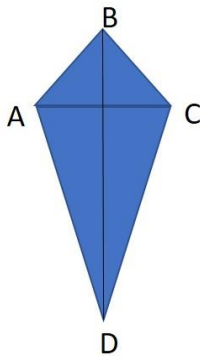
Tinggi : 16 cm

Alas bawah : $35 + 12 + 12 = 59$ cm

Alas atas : 35 cm

$$\begin{aligned} \text{Luas trapesium} &= \frac{1}{2} \times 16(59 + 35) \\ &= \frac{1}{2} \times 16(94) = 752 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. Perhatikan gambar berikut !



Panjang AC = 12 cm, dan panjang BD = 20 cm, maka luas bangun datar ABCD adalah

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Luas bangun datar ABCD} &= \frac{1}{2} \times d1 \times d2 \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 21 = 120 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

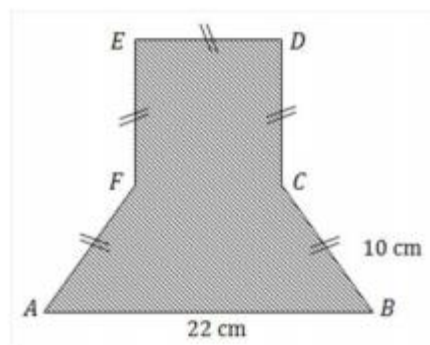
3. Perhatikan gambar !

Luas daerah yang diarsir adalah

Penyelesaian :

Luas daerah yang diarsir pada gambar dapat di Cari dengan membuat garis bantu. Terdapat Berbagai cara membuat garis bantu, salah satunya adalah sebagai berikut.

Misal luas daerah yang dicari L.



$$L = L_{EDQP} + L_{CBQ} + L_{FPA}$$

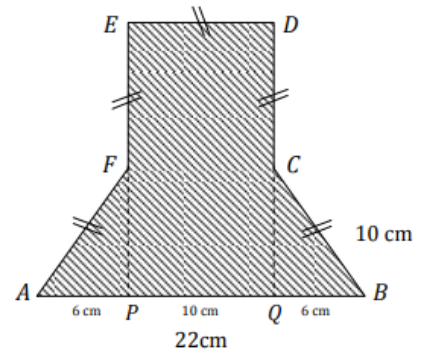
Dengan mengasumsikan ABCF trapesium sama kaki dan EDCF persegi, maka EDQP berbentuk persegi panjang serta CBQ dan FPA berbentuk segitiga siku-siku. CQ dan FP dapat dicari dengan menggunakan teorema pythagoras.

$$CB^2 = CQ^2 + QB^2$$

$$CQ^2 = CB^2 - QB^2$$

$$= 10^2 - 6^2$$

$$CQ = 8 = FP$$



Dengan demikian

$$L = L_{EDQP} + L_{CBQ} + L_{FPA}$$

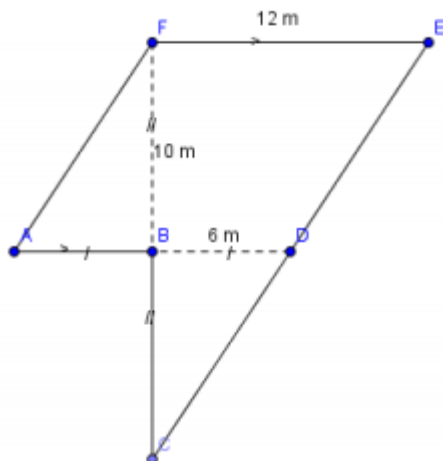
$$= ED \times DQ + \frac{1}{2} \times CQ \times QB + \frac{1}{2} \times FP \times AP$$

$$= 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 8 \times 6 + \frac{1}{2} \times 8 \times 6$$

$$= 100 + 48 = 148$$

Jadi luas daerah yang diarsir 148 cm^2

4. Pak Ali mempunyai kebun dengan bentuk pada gambar dibawah ini. Kebun tersebut akan dijual dengan harga Rp 200.000,-per m^2 . hasil penjualan kebun Pak Ali adalah



Penyelesaian :

Luas daerah tersebut terdiri dari luas jajar genjang ADEF dan luas segitiga CBD. Luas jajar genjang ADEF adalah $AD \times \text{tinggi} = 12 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 120 \text{ m}^2$.

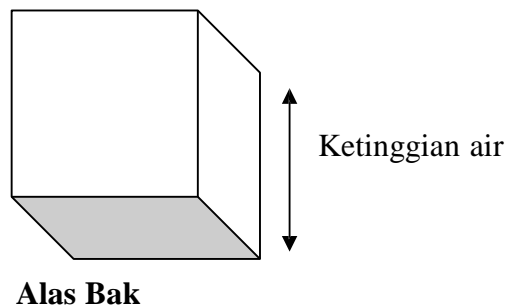
Luas segitiga CBD adalah $\frac{1}{2} \times BD \times CB = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 = 30 \text{ m}^2$

Sehingga luas kebun Pak Ali adalah $120 \text{ m}^2 + 30 \text{ m}^2 = 150 \text{ m}^2$

Hasil penjualan kebun tersebut = Rp 200.000,- \times 150 = Rp 30.000.000,-

4.3 Satuan Ukuran dan Konsep Volume

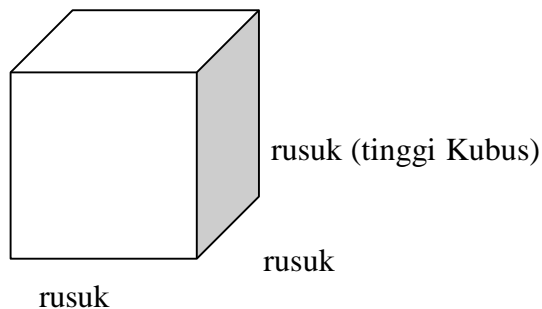
Pengukuran volume adalah membandingkan volume dengan ukuran lainnya yang lebih kecil atau volume dapat dikatakan sebagai ukuran bangun ruang. Pada umumnya yang dipakai sebagai satuan untuk mengukur volume bangun ruang adalah kubus yang rusuknya sentimeter kubik (cm^3). Bangun ruang terdiri dari bidang alas dan tebal atau tinggi. Seperti kita mengisi sebuah bak air yang berbentuk kubus, saat belum terisi, bak tersebut belum mempunyai ketinggian. Sehingga volume saat itu adalah 0, setelah air masuk ke dalam ke dalam bak maka bak tersebut akan memiliki sebuah ketinggian air sehingga memiliki volume sesuai ketinggiannya.



Konsep volume air diatas dapat kita tentukan dengan Luas alas dikalikan dengan ketinggian air, $V = \text{Luas Alas} \times \text{Ketinggian/Ketebalan}$

1. Volume Kubus

Kubus merupakan bangun bangun ruang yang memiliki ukuran rusuk atau panjang ruas garis yang sama di semua permukaan bidangnya. Kubus dapat dikembangkan menjadi volume bangun ruang yang lainnya. Sehingga kubus begitu istimewa. Alas kubus merupakan bidang datar persegi



(Alas Kubus)

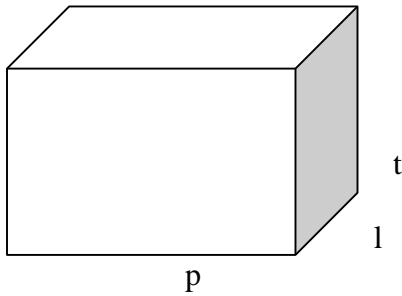
Volume Kubus = Luas Alas x tingg kubus

$$= \text{Luas Persegi} \times \text{tinggi}$$

$$= (r \times r) \times r$$

$$= r \times r \times r = r^3$$

2. Volume Balok



Balok adalah bangun ruang yang dibatasi enam bidang sisi berbentuk persegi panjang atau gabungan persegi dan persegi panjang. Balok dapat ditentukan volumenya dengan cara sama dengan kubus di atas

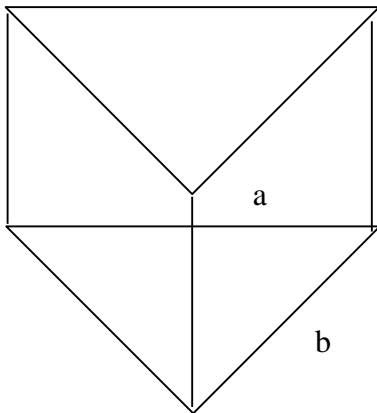
Volume Balok = Luas Alas X tinggi balok

$$= \text{Luas Alas persegipanjang} \times \text{tinggi balok}$$

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

3. Volume Prisma segitiga

Prisma adalah bangun runag yang bidang alas dan atas/penutup sejajar berbentuk segibanyak beraturan atau tak beraturan. Dan bidang sisi berbentuk segiempat. Prisma segitiga adalah prisma yang sisi alas dan atas berbentuk segitiga. Segitiga ini dapat berupa segitiga sama sisi, sama kaki atau segitiga sebarang.



b= Tinggi prisma

a = sisi alas segitiga b= tinggi segitga

Alas prisma segitiga

Volume Prisma segitiga dapat Anda tentukan dengan mengalikan luas alasnya dengan tingginya, yaitu:

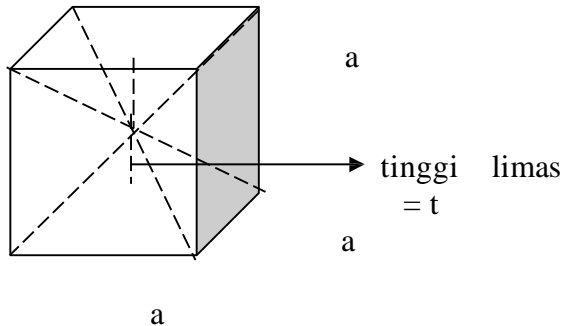
Volume Prisma segitiga = Luas alas x tinggi prisma

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

$$= \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi segitiga} \times \text{tinggi prisma}$$

4. Volume Lisma

Bangun ruang yang memiliki bidang alas berbentuk suatu segibanyak dan sebuah titik puncak, dimana dari puncak itu dapat dibentuk sisi berbentuk segitiga-segitiga ke bidang alas. Volume sebuah limas dapat ditentukan dengan membuat suatu titik puncak dalam pusat kubus yang dapat membentuk 6 limas beratas persegi.



Dengan memisalkan tinggi limas adalah t dan rusuk kubus adalah a Maka Anda memperoleh hubungan bahwa rusuk kubus = $2 \times$ tinggi limas atau $a = 2 \times t$. Berdasarkan Perbandingan Volume kubus = $6 \times$ Volume Limas

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Limas} &= \frac{1}{6} \times a \times a \times a \\
 &= \frac{1}{6} \times a \times a \times (2 \times t) \\
 &= \frac{2}{6} \times a \times a \times t \\
 &= \frac{1}{3} \times a \times a \times t \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{Luas Alas} \times \text{tinggi Limas}
 \end{aligned}$$

5. Volume Kerucut

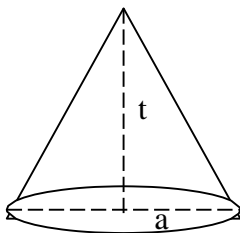
Kerucut merupakan sebuah bangun ruang yang jika Anda perhatikan dapat dikatakan sebagai limas yang alasnya berbentuk lingkaran. Sehingga Volume dari kerucut dapat kita peroleh dari Volume limas.

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

Maka

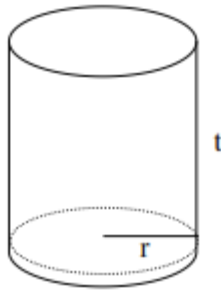
$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times \text{tinggi kerucut}$$



6. Volume Tabung

Tabung dapat dikatakan sebagai prisma tegak dengan alas lingkaran. Seperti volume prisma diatas, maka Volume tabung = luas alas \times tinggi. Alas tabung merupakan lingkaran dengan ketinggian t maka Volume tabung adalah:

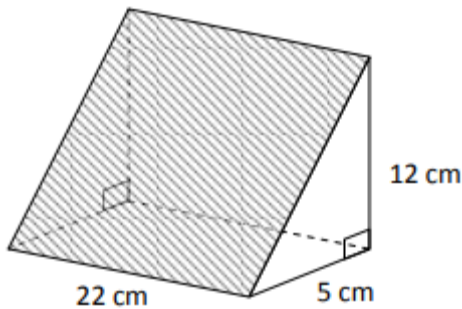


Volume tabung

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \text{Luas lingkaran} \times \text{tinggi} \\
 &= \pi \times r \times r \times t = \pi \times r^2 \times t
 \end{aligned}$$

Contoh Soal :

1. Indra akan membuat tiga buah papan nama dari kertas karton yang bagian kiri dan kanannya terbuka seperti tampak pada gambar di bawah ini. Luas minimum karton yang diperlukan Indra adalah ...

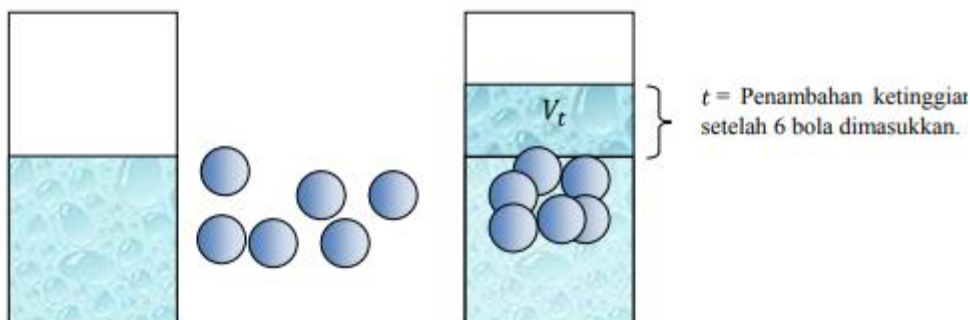


Penyelesaian :

Perhatikan bahwa bagian kanan dan samping bangun pada soal berbentuk segitiga siku-siku dengan sisi siku-siku 5cm dan 12 cm. dengan menggunakan teorema pythagoras, maka hipotenusa segitiga tersebut dapat ditentukan yaitu 13 cm. jika bangun tersebut dibuka, maka jarring-jaringnya berbentuk persegi panjang dengan panjang (5 + 12 + 13) cm dan lebar 22 cm yang luasnya = (5 + 12 + 13) × 22 = 30 × 22 = 660.

Karena Indra akan membuat tiga buah, maka luas minimum karton yang dibutuhkan $3 \times 660 \text{ cm}^2 = 1980 \text{ cm}^2$.

2. Kedalam tabung berisi air setinggi 30 cm dimasukkan 6 bola besi yang masing-masing berjari-jari 7 cm. jika diameter tabung 28 cm, tinggi air dalam tabung setelah dimasukkan enam bola besi adalah...



Penyelesaian :

Hitung volume ke enam bola besi, kemudian tentukan tinggi tabung berdiameter 28 cm yang volumenya sama dengan volum keenam bola besi. Setelah diperoleh tinggi tabung , tambahkan dengan air mula- mula.

$$\begin{aligned}
 \text{Misal } R &= \text{jari-jari tabung, } r = \text{jari-jari bola, } V_t = \text{penambahan volume tabung} \\
 V_t &= \text{volum 6 bola}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi \times R^2 \times t &= 6 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \\ R^2 t &= 6 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \\ 14.14 \cdot t &= 8.7.7.7 \\ t &= \frac{8.7.7.7}{14.14} \\ t &= 14 \end{aligned}$$

Jadi tinggi air tabung setelah 6 bola dimasukkan adalah $30 + 14 = 44$ cm

3. Volume sebuah kubus sama dengan volume balok yaitu 1.000 cm^3 . Diketahui panjang balok dua kali panjang kubus dan tinggi balok setengah kali lebar balok. Tentukan luas seluruh permukaan balok.

Penyelesaian:

Untuk menjawab soal ini anda harus paham terlebih dahulu konsep volume kubus dan volume balok. Karena volume balok sama dengan volume kubus maka Anda harus mencari panjang rusuk dari kubus dengan menggunakan volume balok tetapi menggunakan rumus volume kubus yaitu

$$\begin{aligned} V &= s^3 \\ 1000 \text{ cm}^3 &= s^3 \\ (10 \text{ cm})^3 &= s^3 \\ s &= 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa panjang balok sama dengan 2 kali panjang kubus, yaitu

$$\begin{aligned} p &= 2s \\ p &= 2 \cdot 10 \text{ cm} \\ p &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dan juga diketahui bahwa tinggi balok sama dengan setengah kali dari lebar balok tersebut, maka

$$t = \frac{1}{2} l$$

Kita sekarang akan mencari lebar (l) pada balok dengan menggunakan konsep volume balok, yaitu

$$\begin{aligned} V &= p.l.t \\ 1000 \text{ cm}^3 &= 20 \text{ cm} \cdot \frac{1}{2} l.l \\ 1000 \text{ cm}^3 &= 10 \text{ cm} \cdot l^2 \\ l &= \sqrt{(1000 \text{ cm}^3 / 10 \text{ cm})} \\ l &= \sqrt{100 \text{ cm}^2} \\ l &= 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

maka tinggi balok yakni

$$\begin{aligned} t &= \frac{1}{2} l \\ t &= \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ cm} \\ t &= 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

Sekarang kita akan mencari luas permukaan balok dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} L &= 2(p.l + p.t + l.t) \\ L &= 2(20 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} + 20 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} + 10 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm}) \\ L &= 2(200 \text{ cm}^2 + 100 \text{ cm}^2 + 50 \text{ cm}^2) \\ L &= 2(350 \text{ cm}^2) \\ L &= 700 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan balok tersebut adalah 700 cm^2

4. Apabila telah diketahui luas permukaan limas segitiga sama sisi ialah $9(\sqrt{3} + 10)$. Dan luas alas dari limas ialah $9\sqrt{3}$, Maka tentukanlah tinggi sisi tegaknya ?

Penyelesaian :

$$\text{Luas Alas} = \frac{1}{4} s^2 \sqrt{3}$$

$$\frac{1}{4} s^2 \sqrt{3} = 9\sqrt{3}$$

$$s^2 \sqrt{3} = 36\sqrt{3}$$

$$s^2 = 36$$

$$s^2 = 36$$

$$s = 6 \text{ cm}$$

Maka, panjang sisi alas ialah 6 cm. Sudah diketahui luas permukaan, luas sisi alas maka sekarang bisa mencari tinggi pada sisi tegak dengan rumus :

$$\text{Luas Permukaan} = \frac{1}{4} s^2 \sqrt{3} + \frac{3}{2} s \cdot h$$

$$9(\sqrt{3} + 10) = 9\sqrt{3} + 3 \cdot 2$$

$$6 \cdot h$$

$$9\sqrt{3} + 90 = 9\sqrt{3} + 9h$$

$$9h = 9\sqrt{3} + 90 - 9\sqrt{3}$$

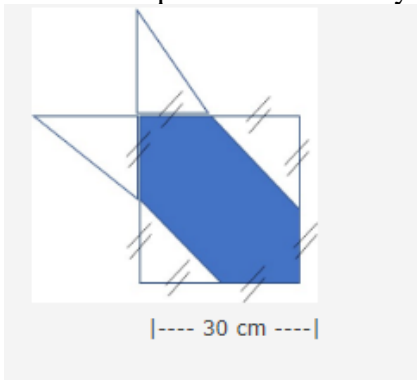
$$9h = 90$$

$$h = 90/9 = 10 \text{ cm}$$

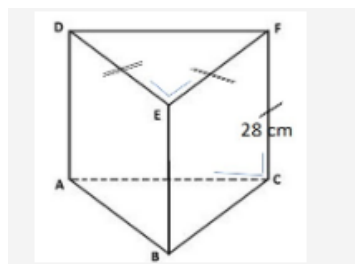
Maka, tinggi untuk sisi tegaknya ialah 10 cm.

Latihan :

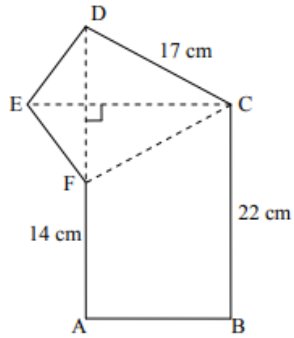
1. Berapakah luas daerah yang diarsir di bawah ini !



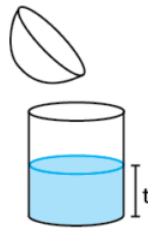
2. Berapakan volume bangun ruang di bawah ini !



3. Perhatikan trapesium ABCF dan layang-layang EFCD . jika panjang CE =21 cm, keliling bangun tersebut adalah ...



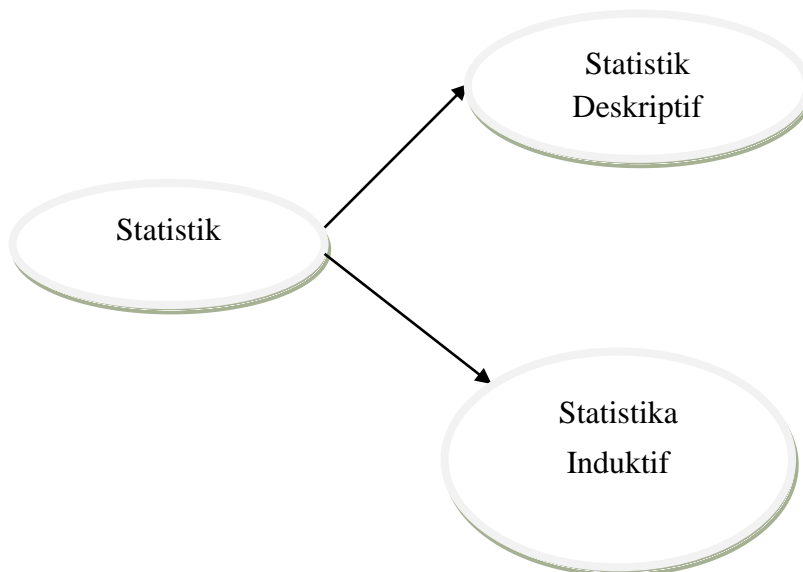
4. Atap sebuah rumah berbentuk limas dengan alas berbentuk persegi yang berukuran 8×8 m dan tinggi atap 3 m. tentukan banyaknya genteng yang diperlukan jika tiap m^2 memerlukan 25 genteng!
5. Sebuah tempat air berbentuk setengah bola yang panjang jari-jarinya 10 cm penuh berisi air. Seluruh air dalam bola dituang ke dalam wadah berbentuk tabung yang panjang jari-jarinya sama dengan bola . tinggi air dalam wadah adalah...



BAB V STATISTIKA

5.1 Pengertian Statistika

Statistika dari definisinya meliputi pengumpulan data, pengorganisasian data, penyajian data, analisis data, dan interpretasi dari hasil analisis tersebut. Berdasarkan pada definisi tersebut, statistika dibagi dalam dua jenis yaitu statistika deskriptif dan statistika induktif (inferensial).



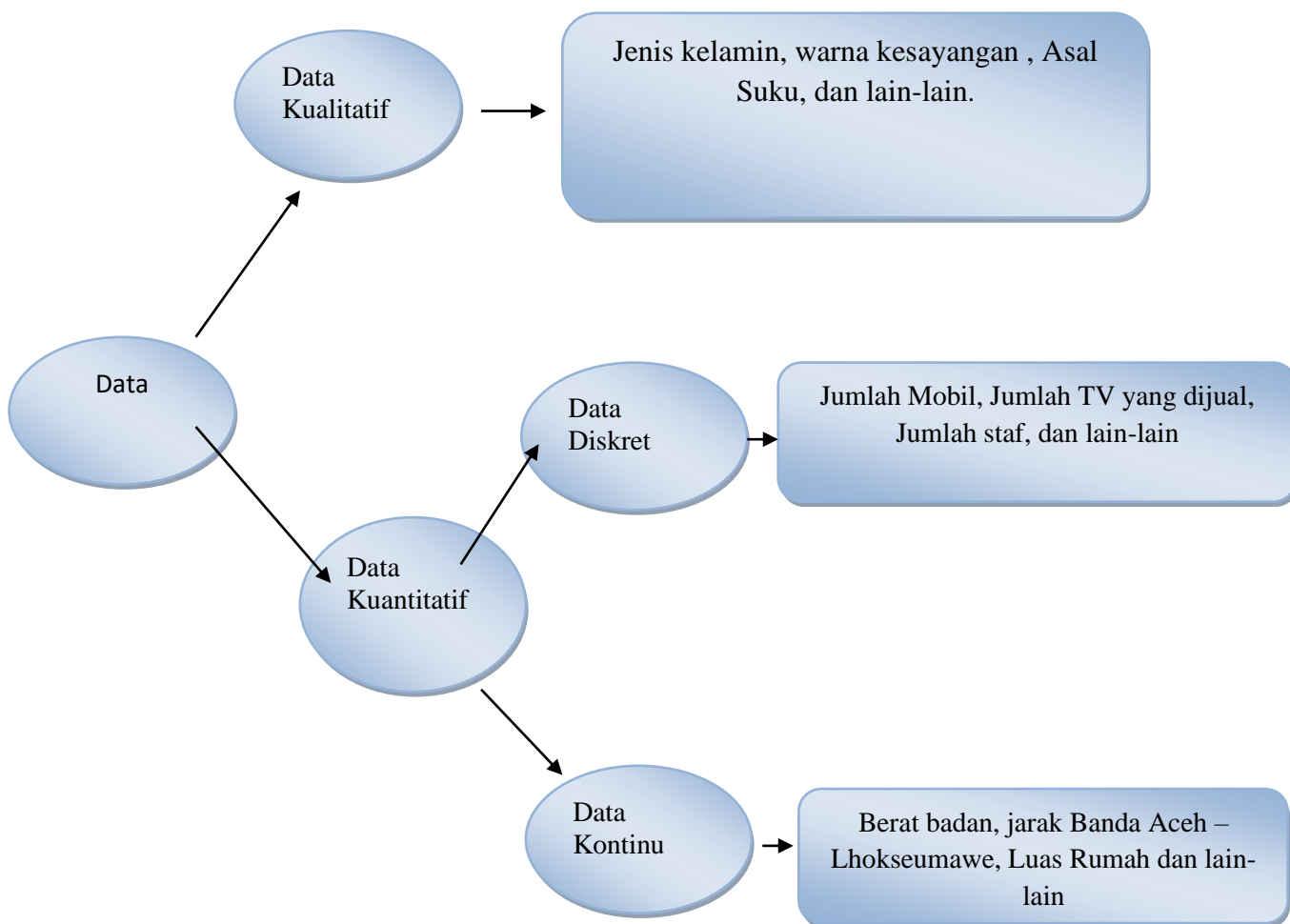
Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Penelitian yang dilakukan pada populasi (tanpa diambil sampelnya) jelas akan menggunakan statistik deskriptif dalam analisisnya. Tetapi bila penelitian dilakukan pada sampel, maka analisisnya dapat menggunakan statistik deskriptif maupun inferensial. Statistik deskriptif dapat digunakan bila peneliti hanya ingin mendeskripsikan sampel, dan tidak ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi di mana sampel diambil. Tetapi bila peneliti ingin membuat kesimpulan yang berlaku untuk populasi, maka teknik analisis yang digunakan adalah statistik inferensial

Termasuk dalam statistik deskriptif antara lain adalah penyajian data melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, pictogram, perhitungan modus, median, mean (pengukuran tendensi sentral), perhitungan desil, presentil, perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata – rata dan standar deviasi, perhitungan prosentase. Dalam statistik deskriptif juga dapat dilakukan mencari kuatnya hubungan antara variabel melalui analisis korelasi, regresi, dan membuat perbandingan dengan membandingkan rata – rata data sampel atau populasi. Hanya perlu diketahui bahwa dalam analisis korelasi, regresi, atau membandingkan dua rata – rata atau lebih tidak perlu diuji signifikansinya. Jadi secara teknis dapat diketahui bahwa, dalam statistik deskriptif tidak ada uji signifikansi, tidak ada taraf kesalahan, karena peneliti tidak bermaksud membuat generalisasi, sehingga tidak ada kesalahan.

Statistik inferensial, (sering juga disebut statistik induktif atau statistik probabilitas), adalah teknik statistic probabilitas), adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Statistik ini akan cocok digunakan bila sampel diambil dari populasi yang jelas, dan teknik pengambilan sampel dari populasi yang jelas, dan teknik pengambilan sampel dari populasi itu dilakukan secara random.

5.2. Jenis – Jenis Data

Jenis data dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu : (a) data yang diperoleh dari sampel atau populasi berupa data kualitatif, data tersebut bukan berupa angka dan disebut dengan data kualitatif atau atribut. (b) data yang diperoleh dari sampel atau populasi yang berupa data kuantitatif atau data berupa angka yang disebut dengan data kuantitatif.



Data kualitatif merupakan data non- angka (numberik) seperti jenis kelamin, warna kesayangan, dan asal suku. Data kualitatif digunakan apabila kita tertarik melihat proporsi atau bagian yang termasuk dalam kategori. Contoh berapa persen jenis kelamin pria dibandingkan wanita, warna apa yang disukai oleh sebagian besar penduduk, dan berapa persen suku tertentu dibandingkan dengan suku lainnya.

Data kuantitatif merupakan data angka atau numeric seperti jumlah mobil (bisa 0,1,2, dan lain – lain), jumlah TV yang dijual suatu toko (10, 30, dan lain – lain), berat badan (60,1 kg; 80,5 kg; dan lain – lain), jarak Solo – Jakarta (230,5 km), dan sebagainya. Semua ukuran tersebut berupa angka. Data kuantitatif dibedakan menjadi dua bagian yaitu data diskret dan data kontinu.

Data diskret merupakan data kuantitatif yang nilainya khusus dan merupakan hasil perhitungan serta biasanya berupa bilangan bulat. Data diskret seperti jumlah mobil 0, 1, 2, dan lain – lain. Tidak mungkin mobil bisa berjumlah 1,5 atau 2,25 dan sebagainya. Jadi data diskret biasanya berupa bilangan bulat.

Data kontinu merupakan data kuantitatif yang nilainya menempati semua interval pengukuran dan merupakan hasil pengukuran serta bisa berupa bilangan pecahan dan bulat. Contoh berat badan bisa 60,1 kg dan 80,5 kg atau bisa 60 kg dan 80 kg. tinggi badan, luas rumah, panjang jalan, dan lain – lain yang adalah hasil pengukuran digolongkan sebagai data kontinu.

Selain pembagian kualitatif, kuantitatif, diskret, dan kontinu, ada juga yang membagi data kedalam **data primer** dan **data sekunder**. **Data primer** merupakan data yang diperoleh langsung dari sumbernya atau objek penelitian. Data primer biasanya diperoleh dengan cara wawancara langsung kepada objek atau dengan pengisian kuesioner (daftar pertanyaan) yang dijawab oleh objek penelitian. **Data sekunder** merupakan data yang sudah diterbitkan atau digunakan pihak lain. Contoh data sekunder adalah data yang diambil dari koran, majalah, jurnal, dan publikasi lainnya.

5. 3. MACAM – MACAM DATA STATISTIK

Ada empat macam data dalam statistik, antara lain yaitu :

a. **Data Nominal**

Data nominal adalah ukuran yang paling sederhana, dimana angka yang diberikan kepada objek mempunyai arti sebagai label saja dan tidak menunjukkan tingkatan apa – apa. Istilah nominal umumnya digunakan untuk data atau objek yang hanya dapat diklasifikasikan pada beberapa kategori. Setiap kategori dalam klasifikasi data tidak boleh saling tumpang tindih atau setiap peristiwa bersifat saling lepas (*mutually exclusive*), suatu peristiwa tidak mempengaruhi peristiwa lainnya.

b. **Data Ordinal**

Data ordinal adalah angka yang diberikan dimana angka – angka tersebut mengandung pengertian tingkatan. Ordinal digunakan untuk mengurutkan objek atau data yang terendah sampai yang tertinggi atau sebaliknya. Ordinal hanyalah memberikan nilai urutan atau ranking dan tidak menggambarkan nilai absolut.

c. **Data Interval**

Data interval adalah suatu skala pemberian angka pada klasifikasi atau kategori dari objek yang mempunyai sifat ukuran ordinal, dan ditambah satu sifat lain yaitu jarak atau interval yang sama dan merupakan ciri dari objek yang diukur.

d. **Data Rasio**

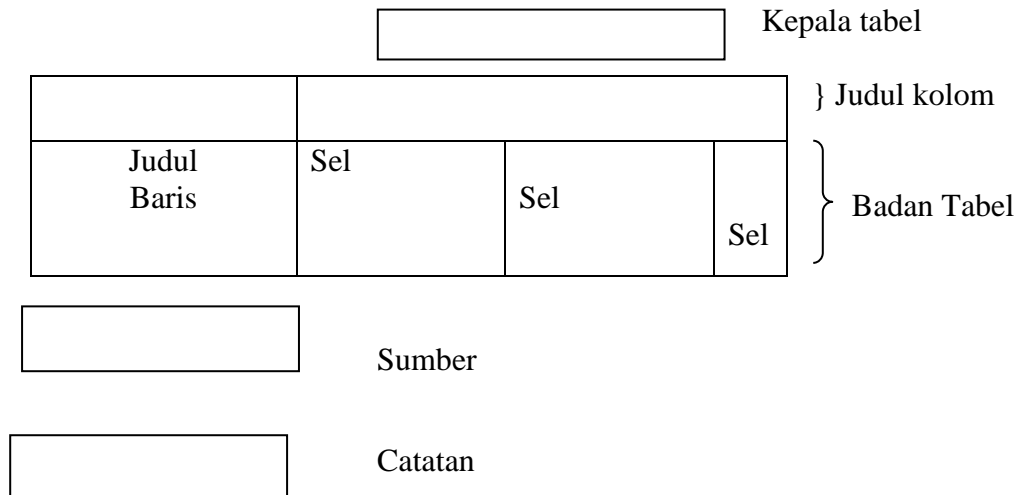
Data rasio adalah skala yang mencakup semua skala yaitu nominal, ordinal, dan interval disamping memberikan keterangan tentang nilai absolut dari objek yang diukur. Angka pada skala rasio menunjukkan nilai sebenarnya dari objek yang diukur. Perbedaan utama pada skala interval dan rasio adalah : (a) data skala ratio memiliki titik nol yang mempunyai arti, dan (b) rasio antara keduanya juga mempunyai arti.

5.4. Penyajian Data

Untuk keperluan laporan atau analisa lebih lanjut, data yang telah dikumpulkan perlu disusun dan disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik. Secara umum ada dua cara penyajian data yaitu dengan tabel (daftar) dan diagram (grafik).

1. Tabel/ Daftar

Bentuk atau bagan tabel pada umumnya mempunyai bagian-bagian seperti kepala tabel, judul kolom, judul baris, badan tabel, sel tabel, dan catatan.



2. Diagram/ Grafik

Biasanya diagram atau grafik dibuat berdasarkan tabel yang telah dibuat. Berikut ini adalah macam-macam diagram yang sering digunakan.

a. Diagram Lambang atau Piktogram

Penyajian data statistic dengan menggunakan lukisan atau lambing dinamakan diagram lambing atau pictogram. Biasanya diagram lambing digunakan untuk penyajian data yang nilainya cukup besar dengan nilai-nilai yang telah dibulatkan.

b. Diagram Batang

Diagram batang bias any berbentuk batang-batang vertical (tegak), atau horizontal (mendatar) dengan alasnya menyatakan kuantitas dari kategori tersebut. diagram batang sangat tepat disajikan apabila variabel datanya kategori atau atribut.

c. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran menggunakan gambar yang berbentuk daerah lingkaran yang telah dibagi ke dalam sector-sector atau juring-juring, tiap sector melukiskan kategori data. Untuk membuat diagram lingkaran, terlebih dahulu kita mencari proporsi atau perbandingan dari jumlah data keseluruhan, kemudian perbandingan yang telah diperoleh digunakan untuk mencari luas atau sudut pusat sektor atau juring untuk kategori tersebut.

d. Diagram Garis

Diagram Garis biasanya digunakan untuk menggambarkan suatu data yang berkelanjutan dalam suatu kurun waktu tertentu. Diagram garis terdiri atas sumbu datar dan subu tegak yang saling tegak lurus. Sumbu datar menyatakan waktu sedangkan sumbu tegak melukiskan /menunjukkan nilai.

5. Daftar Distribusi Frekuensi

Tinggi Badan (cm)	Banyaknya Siswa (f)
145-149	3
150-154	6
155-159	7
160-164	25
165-169	12
170-174	7

Untuk data yang banyak, agar dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah dibaca maka sebaiknya disusun secara berkelompok ke dalam sebuah daftar yang dinamakan daftar distribusi frekuensi. Didalam distribusi frekuensi data disusun secara berkelompok ke dalam kelas-kelas interval yang berbeda. Di samping merupakan contoh daftar distribusi frekuensi

Berikut ini adalah istilah yang digunakan pada d

1. Kelas Interval

Dalam daftar distribusi frekuensi, bar berbentuk $a - b$ yang disebut kelas interval. Ke dalam kelas $a - b$ dimasukkan data yang bernilai mulai dari a sampai b . urutan kelas interval disusun mulai dari data terkecil sampai dengan yang terbesar. Kelas interval 145 – 149 dinamakan kelas interval pertama; 150 – 154 kelas interval kedua dst.

2. Frekuensi (f)

Frekuensi adalah bilangan yang menyatakan banyak data pada setiap kelas interval

3. Batas Kelas

Batas kelas adalah nilai-nilai yang terdapat pada suatu kelas interval. Nilai ujung bawah pada suatu kelas interval dinamakan batas bawah kelas dan nilai ujung atasnya dinamakan batas atas kelas.

Misalnya : 145 – 149, maka batas bawah = 145 dan batas atas kelas = 149

4. Tepi Kelas

Tepi kelas bergantung pada ketelitian data yang digunakan, yaitu :

a. Jika data dicatat teliti hingga satuan, maka :

- Tepi bawah kelas = batas bawah kelas – 0,5

- Tepi atas kelas = batas atas kelas + 0,5

b. Jika data dicatat teliti hingga satudesimal, maka

- Tepi bawah kelas = batas bawah kelas – 0,05

- Tepi atas kelas = batas atas kelas + 0,05

c. Jika data dicatat teliti hingga dua decimal, maka

- Tepi bawah kelas = batas bawah kelas – 0,005

- Tepi atas kelas = batas atas kelas + 0,005

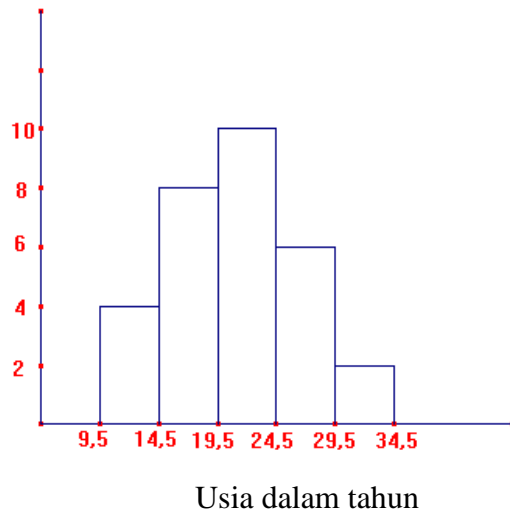
5. Panjang kelas

Panjang kelas disebut juga ukuran kelas atau lebar kelas.

Panjang kelas = Tepi atas – Tepi bawah

6. Histogram

Histogram adalah diagram batang yang menggambarkan distribusi frekuensi data berkelompok. Oleh sebab itu untuk membangun histogram suatu data lebih dahulu kita cari distribusi frekuensi yang dikelompokkan data tersebut. Tinggi persegi panjang (batang) menyatakan seringnya pada interval yang bersangkutan.



5.5 Ukuran Pemusatan Data

Ukuran pemusatan data yang akan dipelajari adalah rata-rata hitung (mean), modus dan median.

1. Rata-rata Hitung (Mean)

Rata-rata hitung dihitung dengan cara membagi jumlah nilai data dengan banyaknya data. Rata-rata hitung biasa juga disebut rata-rata atau rata-rata atau mean.

a. Menghitung Rata-rata tunggal

Misalnya $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ adalah nilai data ratadari sekumpulan data yang banyaknya n , maka rata-ratanya adalah

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \text{ atau } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Keterangan :

\bar{x} = rata –rata, di baca “x bar” atau “x garis”

n = banyaknya data

x_i = Nilai data ke- I ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

$\sum_{i=1}^n x_i$ = Jumlah semua nilai data

b. Menghitung nilai rata-rata Sekelompok Data yang memiliki Beberapa Nilai Data yang Sama

Apabila f_1 adalah banyaknya data yang bernilai x_1 , f_2 adalah banyaknya data yang bernilai x_2 , ..., f_n adalah banyaknya data bernilai x_n , maka rata-rata dari seluruh data adalah :

$$\bar{x} = \frac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + \dots + f_n \cdot x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

Atau

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Keterangan :

- \bar{x} = rata-rata, di baca “x bar” atau “x garis”
- n = banyaknya data
- x_i = Nilai data ke- I (i = 1, 2, 3, ..., n)
- f_i = frekuensi/ banyaknya data yang bernilai x_i

a. *Rata-rata Gabungan*

Misalnya \bar{x}_1 adalah rata-rata dari kelompok data pertama dan f_1 banyaknya data pada kelompok itu ; \bar{x}_2 adalah rata-rata dari kelompok data kedua dan f_2 banyaknya data pada kelompok itu ;... x_n adalah rata-rata dari kelompok ke n maka rata-rata dari semua data adalah :

$$\bar{x} = \frac{f_1 \cdot \bar{x}_1 + f_2 \cdot \bar{x}_2 + \dots + f_n \cdot \bar{x}_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

Atau

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Keterangan :

- \bar{x}_i = rata-rata, di baca “x bar” atau “x garis”
- n = banyaknya data
- x_i = Nilai data ke- I (i = 1, 2, 3, ..., n)
- f_i = frekuensi/ banyaknya data yang bernilai x_i

b. *Menghitung Rata-rata dari Sekelompok Data yang Telah Disusun dalam Daftar Distribusi Frekuensi*

Dalam menghitung rata-rata dari data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, pertama kita menganggap bahwa data-data itu tersebar secara merata dalam setiap kelasnya. Dengan anggapan ini kita dapat mengambil nilai tengah dari setiap kelas sebagai nilai rata-rata dari data yang termasuk dalam kelas tersebut.

Untuk menghitung rata-rata kita gunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Keterangan :

- x_i = Nilai data ke- i (i = 1, 2, 3, ..., n)
- f_i = frekuensi/ banyaknya data kelas interval ke -i
- n = Banyaknya kelas interval

Contoh :

1.

Nilai Ujian Matematika	4	5	6	8	10
Frekuensi	20	40	70	a	10

Dalam tabel di atas, nilai rata-rata ujian matematika itu adalah 6 karena a sama dengan ...

Pembahasan :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$6 = \frac{20.4+40.5+70.6+a.8+10.10}{20+40+70+a+10}$$

$$6 = \frac{80+200+420+8a+100}{140+a}$$

$$\Leftrightarrow 6(140 + a) = 800 + 8a$$

$$\Leftrightarrow 840 + 6a = 800 + 8a$$

$$\Leftrightarrow 2a = 40$$

$$\Leftrightarrow a = 20$$

Jadi nilai $a = 20$

2. Nilai rata-rata ujian matematika dari 39 orang siswa adalah 45. jika nilai Salwa, seorang siswa lainnya, digabungkandengan kelompok tersebut, maka nilai rata-rata ke-40 orang siswa menjadi 46. Bearti nilai salwa adalah ...

Pembahasan :

Misalkan \bar{x}_1 : rata-rata nilai 39 siswa = 45

n_1 : 39

x : Nilai Salwa

\bar{x} : rata setelah nilai Salwa disertakan = 46

$$\bar{x} = \frac{n_1 \cdot \bar{x}_1 + x}{n_1 + 1}$$

$$\Leftrightarrow 46 = \frac{39 \cdot 45 + x}{39 + 1}$$

$$\Leftrightarrow 46 = \frac{1.755 + x}{40}$$

$$\Leftrightarrow 1.840 = 1.755 + x$$

$$\Leftrightarrow x = 85$$

Jadi, nilai ujianUpik adalah 85

2. Median

Median dari sekumpulan data adalah nilai data yang letaknya atau posisinya berada di tengah-tengah data yang diurutkan dari nilai terkecil sampai terbesar. Median dilambangkan dengan M_e .

a. Menentukan Median Dari Data Tunggal

Misalnya x_1, x_2, \dots, x_n adalah data yang telah diurutkan dari nilai terkecil sampai terbesar sehingga

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$$

- Jika n ganjil, median adalah nilai data ke $\frac{n+1}{2}$, yaitu :

$$M_e = \frac{x_{\frac{n+1}{2}}}{2}$$

- Jika n genap, median adalah rata-rata dari kelas data ke $\frac{n}{2}$ dengan data $\frac{n+1}{2}$, sehingga

$$M_e = \frac{1}{2} (x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n+1}{2}})$$

b. Menentukan Median dari Data yang Tersusun dalam Daftar Distribusi Frekuensi

Untuk menentukan median dari data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, kita dapat mengikuti tahapan berikut :

1. Menentukan letak median
Median terletak pada nilai data $\frac{n}{2}$, dengan n adalah banyaknya nilai data.
2. Menentukan kelas median
Kelas median adalah kelas interval dimana median berada. Kelas median dapat ditentukan dengan bantuan tabel frekuensi kumulatif kurang dari, dimana kelas median adalah kelas yang frekuensi kumulatifnya $\geq \frac{n}{2}$
3. Menentukan nilai median, dengan menggunakan rumus :

$$M_e = T_b + \left[\frac{\frac{n}{2} - F}{f_e} \right] \cdot p$$

Keterangan :

M_e : Median

T_b : Tepi bawah kelas

F : Frekuensi kumulatif (Jumlah frekuensi) sebelum kelas median

n : banyak nya data

p : Panjang kelas

f_e : Frekuensi kelas median

Contoh Soal :

1. Dari data : 8, 9, 7, 8, 5, 6, 7, 9, 10, 9, 9
Median adalah....

Pembahasan :

Data diurutkan dari nilai terkecil sampai terbesar :

5, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 10.

Banyaknya data, n = 11 (ganjil)

$$M_e = \frac{x_{n+1}}{2} = \frac{x_{11+1}}{2} = x_6 = 8$$

Jadi, median dari data di atas adalah 8

2. Median dari data di bawah adalah

Ukuran	Frekuensi
47-49	1
50-52	6
53-55	6
56-58	7
59-61	4

Pembahasan :

Diketahui : Banyaknya data (n) =24

$$\text{Median terletak pada nilai ke } \frac{n}{2} = \frac{24}{2} = 12$$

Nilai data ke-12 terletak pada interval ke-3. Jadi kelas interval ke-3 merupakan kelas median.

$$T_b : 53 - 0,5 = 52,5$$

$$F : 1 + 6 = 7$$

$$n : 24$$

$$p : 55,5 - 52,5 = 3$$

$$f_e : 6$$

Median ditentukan dengan rumus

$$M_e = T_b + \left[\frac{\frac{n}{2} - F}{f_e} \right] \cdot p$$

$$M_e = 52,5 + \left[\frac{\frac{24}{2} - 7}{6} \right] \cdot 3$$

$$M_e = 52,5 + 2,5 = 55,0$$

Jadi, median dari data pada tabel di atas adalah 55,0.

3. Modus

Modus didefinisikan sebagai nilai data yang paling sering/banyak muncul atau nilai data yang frekuensinya paling dasar.

a. Menentukan Modus dari Data Tunggal

Untuk menentukan modus dari data tunggal kita cukup mengurutkan data tersebut, kemudian mencari nilai data yang frekuensinya paling besar.

b. Menentukan Modus dari kelompok data yang tersusun dalam daftar distribusi frekuensi

Langkah-langkah menentukan modus dari sekelompok data yang tersusun dalam daftar distribusi frekuensi adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan kelas modus, yaitu interval yang frekuensinya paling besar
- 2) Menentukan nilai modus, dengan rumus:

$$M_o = T_b + \left[\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right] \cdot p$$

Keterangan :

M_o : modus

T_b : tepi bawah kelas modus

b_1 : selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sebelumnya

b_2 : selisih frekuensi kelas modus dengan kelas sesudahnya

p : panjang kelas modus

Contoh Soal :

1. Modus dari deret angka 1, 2, 2, 2, 2, 3, 7, 7, 7, 9 adalah ...

Pembahasan :

Angka yang paling banyak muncul pada kumpulan data di atas adalah 2 dan 7. Masing-masing muncul 3 kali. Dengan demikian modulusnya adalah 2 dan 7.

2. Modus dari data pada tabel berikut

Ukuran	Frekuensi
50-54	4
55-59	8
60-64	14
65-69	35
70-74	26
75-79	10
80-84	3

Pembahasan :

Tampak pada tabel bahwa kelas interval ke-4 mempunyai frekuensi paling besar, yaitu 35. Dengan demikian kelas interval ke-4 merupakan kelas modus.

- $T_b : 65 - 0,5 = 64,5$
- $b_1 : 35 - 14 = 21$
- $b_2 : 35 - 26 = 9$
- $p : 69,5 - 64,5 = 5$

Modus ditentukan dengan rumus :

$$M_o = T_b + \left[\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right] \cdot p$$

$$M_o = 64,5 + \left[\frac{21}{21+9} \right] \cdot 5$$

$$T_b = 64,5 + 3,5$$

$$M_o = 68,0$$

Jadi, modus dari data di atas adalah 68,0

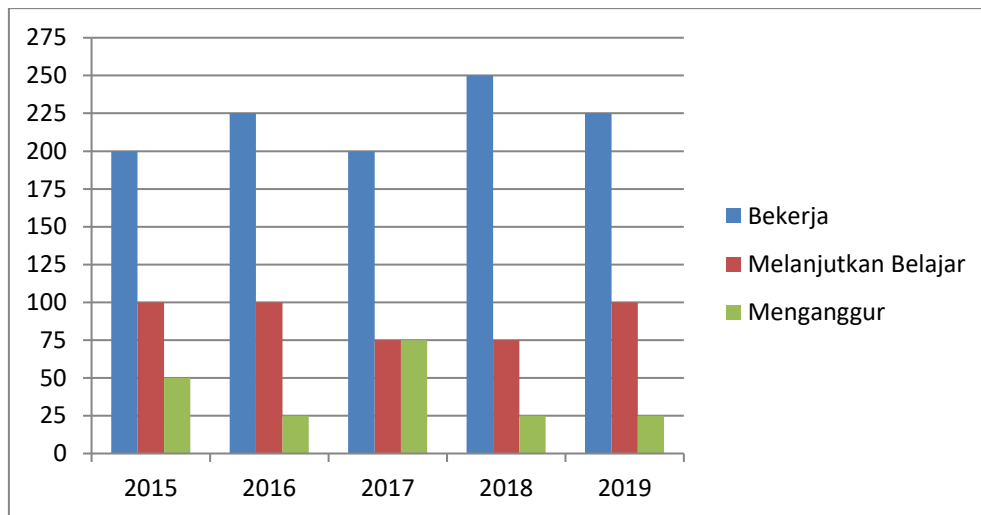
Latihan

1. Perhatikan data pada tabel berikut

Nilai	4	5	6	7	8
Frekuensi	3	7	12	11	7

Nilai tabel di rataan pada tabel di atas!

2. Diagram di bawah ini menggambarkan kondisi lulusam dari fakultas FUAD jurusan BKI dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019. Banyak lulus yang tidak menganggur selama tahun 2015 sampai tahun 2018 adalah



3. Tabel di bawah ini merupakan data hasil ulangan mata kuliah matematika dasar unit1 jurusan BKI : Modus dari data di samping adalah ...

Nilai	Frekuensi
41 -50	4
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	10
81 - 90	9
91 - 100	4

4. Dalam suatu kelas terdapat siswa sebanyak 21 orang. Nilai rata-rata matematikanya adalah 6. Bila seorang siswa yang paling rendah nilainya tidak diikutsertakan maka nilai rata – ratanya berubah menjadi 6,2 . Dengan demikian nilai siswa yang paling rendah adalah
5. Pada suatu pemilihan umum diikuti 5 partai A, B, C, D dan E dengan perolehan suara berturut-turut 30%, 27%, 23%, dan sisanya terbagi dua sama rata. Susunlah diagram lingkaran untuk data tersebut.

LEMBAR KERJA MAHASISWA



MATA KULIAH MATEMATIKA DASAR

Nama	:	
Nim	:	

BAB I BILANGAN REAL

A. Tujuan

1. Mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan ayat Alquran yang menyebutkan bilangan real
2. Mahasiswa diharapkan mampu memahami operasi bilangan real
3. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait operasi bilangan real baik menggunakan teknologi ataupun tidak

4. Ringkasan Materi :

❖ Bilangan adalah suatu ide yang digunakan untuk menggambarkan atau mengabstraksi banyaknya anggota suatu himpunan.

❖ Macam-macam Himpunan

1. Himpunan Bilangan Asli

$$N = \{1, 2, 3, \dots\}$$

2. Himpunan Bilangan Cacah

$$W = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

3. Himpunan Bilangan Bulat

$$Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

4. Himpunan Bilangan Rasional

$$Q = \left\{x \mid x = \frac{a}{b}, a, b \in I, b \neq 0\right\}$$

Bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan sebagai hasil bagi antara dua bilangan (pecahan) dengan syarat bahwa nilai penyebut tidak sama dengan nol. Dengan demikian bilangan rasional adalah bilangan yang dapat ditulis dalam bentuk pecahan $\frac{a}{b}$ dengan a dan b adalah bilangan bulat, $b \neq 0$

5. Himpunan Bilangan Irrasional

$$Q' = \{x \mid x \in Q\}$$

Bilangan yang tidak dapat dinyatakan sebagai hasil bagi antara dua bilangan bulat (pecahan), tapi dapat dinyatakan dengan bilangan decimal tak tentu atau tak berulang.

6. Himpunan Bilangan Real (Nyata)

Adalah himpunan yang mencakup himpunan bilangan rasional dan irrasional.

❖ Sifat – Sifat Operasi Hitung Bilangan Real

1. Komutatif untuk penjumlahan $x + y = y + x$,
2. Komutatif untuk perkalian $x \cdot y = y \cdot x$
3. Asosiatif untuk penjumlahan $x + (y + z)$,
4. Asosiatif untuk perkalian $x (yz) = (xy)z$
5. Distributif untuk penjumlahan : $x (y + z) = xy + xz$,
6. Distributif untuk pengurangan $x (y - z) = xy - xz$

❖ Pertidaksamaan adalah kalimat terbuka yang menggunakan tanda ($>$, $<$, \leq , \geq)

Untuk menyelesaikan suatu pertidaksamaan berarti mencari semua himpunan bilangan real yang membuat pertidaksamaan tersebut berlaku. Yang biasanya terdiri dari suatu keseluruhan selang bilangan atau gabungan dari selang-selang.

❖ Persen disebut juga rasio (perbandingan) dalam bentuk angka untuk menyatakan nilai pecahan dari seratus dan persen sering disamakan dengan persentase karena maksud dan tujuannya memang sama.

Nilai Persen = Nilai Persen \times Nilai pecahan/ 100 atau

Nilai Persen = Nilai / Nilai Pecahan \times 100

5. Petunjuk Instruksional

1. Carilah dua bilangan irrasional yang jumlahnya maksimal? Buat minimal tiga contoh dan penjelasannya !

Jawab :

.....
.....
.....
.....

2. Perlihatkan bahwa jumlah dua bilangan rasional adalah bilangan rasional? Buat minimal tiga contoh dan penjelasannya!

Jawab :

.....
.....
.....
.....

3. Perlihatkan bahwa $\sqrt{3}$; $\sqrt{5}$; $\sqrt{11}$ adalah irrasional ?

Jawab :

.....
.....
.....
.....

4. Selesaikan soal operasi pada bilangan berikut = $10 - 4 : 2 \times 5 = \dots$

Jawab :

.....
.....
.....
.....

5. Ubahlah bilangan desimal berikut ke pecahan dan persen!
a. 0,28
b. 1,015

Jawab :

.....
.....
.....
.....

6. Masalah Hubungan antara lautan dan daratan dalam Alquran, bahwa dalam Al Quran kata lautan disebutkan sebanyak 32 kali dan daratan 13 kali. Hitunglah persentase luas lautan dan daratan. Jumlahkan kata lautan dan daratan, diperoleh.....
- Persentase luas lautan adalah banyaknya kata lautan dalam Al Quran per total jumlah kata lautan dan daratan dikali dengan 100 %, diperoleh.....
 - Persentase luas daratan adalah banyaknya kata daratan dalam Al Quran per total jumlah kata lautan dan daratan dikali dengan 100 %, diperoleh.....
 - Jumlahkan persentase luas lautan dan daratan
 - Bagaimana anda menjelaskan hal ini terkait dengan ketakjuban kepada Allah akan ciptaan lautan dan daratan ?

Jawab :

.....
.....
.....
.....

D. PEMECAHAN MASALAH

7. Buatlah grafik dari masing-masing persamaan berikut ini, dengan skala yang benar, dan gambar grafik yang baik. ($x, y \in N$)

- a. $y = x^3 - x$
- b. $y = 2x + 1$

Note : Boleh Menggunakan Program Excel ataupun Gegebra

Jawab :

.....
.....
.....
.....

Langkah penggunaan Algebra. Untuk mencari grafik fungsi y

1. Pilih grafik pada kolom geogebra Classic
2. Kemudian masukkan persamaan yang dicari pada icon tambah, kemudian enter
3. Untuk mencari persamaan lain, bisa memilih icon di task bar paling atas sesuai dengan keinginan

8. Sebuah koperasi sekolah membeli lima lusin buku tulis seharga Rp 150.000,00. Apabila harga jual sebuah buku Rp 2.800,00, maka persentase keuntungan yang diperoleh koperasi tersebut ialah ...

Jawab :

.....

.....

.....

.....

9. Budi membeli sepeda dan kemudian menjual kembali dengan harga Rp 800.000.-. jika ternyata dia untung 25 persen , maka harga pembelian sepeda tersebut adalah

Jawab :

.....

.....

.....

.....

10. Dengan menggunakan rumus konversi hijriah, hari apakah tanggal 12 Rabiul Awwal 1441 H?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Note Rumus:
 $JHH = INT ((TH - 1) \times 354,367) + XH$
 $NH = JHH/7$ (sisa dimulai dengan hari kamis)
 Ket :
 XH : Jumlah hari tahun hijriah yang belum sempurna
 TH : Tahun Hijriyah
 NH : Nama hari yang dicari

11. Carilah nama surat dan ayat dalam Al-Quran yang memuat bilangan kemudian cek list (√) dalam kolom yang mana termasuk bilangan Rasional atau Bilangan Irrasional.

No	Nama Surat	Ayat	Bilangan rasional	Bilangan Irrasional
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

BAB II SISTEM PERSAMAAN LINEAR

A. Tujuan :

1. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan sistem persamaan linear (SPL)
2. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPL dalam berbagai bidang.
3. Mahasiswa mampu menggunakan teknologi untuk membantu menyelesaikan SPL
4. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep SPL dalam Al Quran

B. Ringkasan Materi

Konsep keseimbangan terdapat dalam surah al-A'raf ayat 29, an nahl ayat 90, arrahman ayat 7-8, an nisa ayat 58, dan infithar ayat 7. Ayat-ayat yang disebutkan untuk konsep keseimbangan menjadi acuan dalam menyusun aturan-aturan, hukum-hukum, atau kaidah-kaidah baik secara verbal ataupun secara numerik. Misalnya, dalam aturan pada hukum Kirchhoffs pada bidang fisika (aplikasi jaringan listrik) merupakan representasi daripada ayat-ayat tentang konsep keseimbangan. Demikian juga pada bidang ekonomi ada aturan-aturan ataupun prinsip-prinsip yang merupakan hasil penafsiran atau bersumber dari ayat-ayat tersebut. Dengan menggunakan aturan-aturan tersebut nantinya persoalan-persoalan yang berkaitan akan dapat diselesaikan.

Sementara itu konsep sistem persamaan linear juga mengacu pada ayat-ayat tentang konsep keseimbangan, dimana diawali dengan suatu persamaan linear yang hasil ruas kiri dan kanan adalah sama. Apabila sistem yang dibentuk, maka ada dua persamaan linear atau lebih yang solusinya akan terpenuhi untuk sistem.

Pengantar : informasi dalam bidang sains dan matematika seringkali ditampilkan dalam bentuk baris-baris dan kolom-kolom yang membentuk jajaran empat persegi panjang yang disebut "matriks". Matriks seringkali merupakan tabel-tabel data numerik yang diperoleh melalui pengamatan fisik, tetapi dapat juga muncul dalam berbagai dalam konteks matematis. Setiap sistem persamaan linear dapat tidak memiliki solusi, memiliki tepat satu solusi, atau memiliki takterhingga banyaknya solusi. Suatu sistem sebarang dari m persamaan linear dengan n faktor yang tidak diketahui dapat ditulis sebagai

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

Dimana x_1, x_2, \dots, x_n adalah faktor yang tidak diketahui, dan a dan b dengan subskrip merupakan konstanta. Untuk menentukan solusi SPL adalah dengan menggunakan operasi baris elementer (OBE) yang selanjutnya dikenal eliminasi Gauss Jordan, dimana eliminasi Gauss disebut dengan bentuk eselon baris dan eliminasi Gauss Jordan disebut dengan bentuk eselon baris tereduksi.

C. Petunjuk Intruksional

1. Konsep keseimbangan terdapat dalam surah al-A'raf ayat 29, an nahl ayat 90, arrahman ayat 7-8, an nisa ayat 58, dan infithar ayat 7, pada juz berapa terdapat surah-surah tersebut? bagaimana penjelasannya menurut tafsir Alquran?
2. Sistem persamaan linear berbentuk

$$x + y + 2z = 9$$

$$2x + 4y + -3z = 1$$

$$3x + 6y - 5z = 0$$

Untuk mencari solusi, SPL diubah ke bentuk matriks yang diperbesar, diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix}$$

Dengan melakukan Operasi Baris Elementer (OBE) terhadap bentuk matriks yang diperbesar akan diperoleh solusi. Adapun yang dimaksud dengan OBE adalah:

1. Mengalikan baris dengan konstanta tak nol
2. Menukarkan posisi dua baris
3. Menambahkan kelipatan satu baris ke baris lainnya

Pada saat melakukan OBE terhadap matriks yang diperbesar akan diperoleh:

1. Bentuk eselon baris (memiliki nol dibawah setiap 1 utama) yang disebut Eliminasi Gauss
2. Bentuk eselon baris tereduksi (memiliki nol di bawah dan di atas setiap 1 utama yang disebut Eliminasi Gauss Jordan

Penyelesaian SPL dengan Eliminasi Gauss Jordan.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix} \quad -2L_1 + L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -17 \\ 3 & 6 & -5 & 0 \end{bmatrix} \quad -3L_1 + L_3$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 2 & -7 & -17 \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{bmatrix} \quad \frac{1}{2}L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 3 & -11 & -27 \end{bmatrix} \quad -3L_2 + L_3$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & -\frac{1}{2} & -\frac{3}{2} \end{bmatrix} \quad -2L_3, \text{ bentuk eselon baris (eliminasi Gauss)}$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 9 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} -L_2 + L_1$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{11}{2} & \frac{35}{2} \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} -\frac{11}{2}L_3 + L_1, \text{ eselon baris tereduksi (eliminasi Gauss Jordan)}$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -\frac{7}{2} & -\frac{17}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} \frac{7}{2}L_3 + L_2$$

Diperoleh

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Diperoleh solusi; $x = 1, y = 2, z = 3$

Sistem diatas dapat diselesaikan dengan menggunakan software-software untuk matematika, salah satunya dengan menggunakan software Mathematica. Berikut deskripsinya;

Here is a 3 x 3 matriks

In [1]: = m, { {1, 1, 2}, {2, 4, -3}, {3, 6, -5} }

D. Pemecahan Masalah

1. Jika harga 1 baju Syar'i dan 2 kerudung seharga Rp 280.000,- sedangkan 2 baju Syar'i dan 3 kerudung adalah Rp 540.000,- . Berapakah harga 1 baju syari dan 1 kerudung ?
 - a. Buatlah persamaan dari persamaan di atas!
 - b. Buatlah penyelesaian dari masalah di atas!
 - c. Presentasikan jawabanmu!

Jawab :

.....

.....

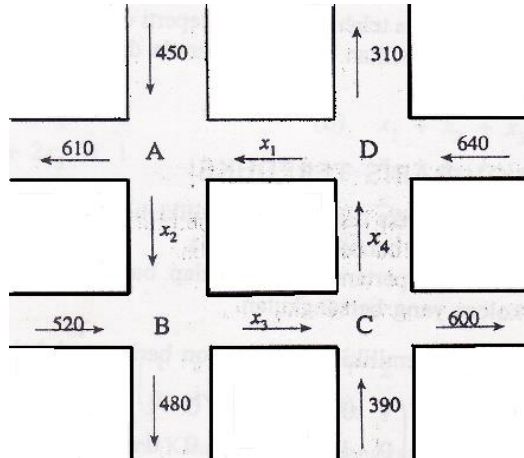
.....

.....

2. Di bagian kota yang ramai dari satu kota tertentu, dua kelompok jalan satu

arah berpotongan seperti diperlihatkan dalam Gambar . rata-rata jam dari volume lalu-lintas yang memasuki dan meninggalkan bagian ini selama jam sibuk diberikan dalam gambar.

Gambar 2.1 arus lalu-lintas



Tentukan banyaknya lalu lintas antara pada setiap perempatan

Jawab :

.....

.....

.....

.....

3. Tentukan nilai x, y, z dari sistem persamaan berikut :

$$2x + 4y - 6z = -16$$

$$3x - 3y + 2z = 6$$

$$4x - y + 3z = 22$$

Jawab :

.....

.....

.....

.....

BAB III DERET DAN BARISAN

A. Tujuan

1. Mahasiswa diharapkan mampu menghitung deret dan barisan
2. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait deret dan barisan

B. Ringkasan Materi

1. Notasi Sigma

Secara umum, Notasi sigma dapat ditulis sebagai berikut :

$$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n = \sum_{i=1}^n U_i$$

$\sum_{i=1}^n U_i$ dibaca penjumlahan suku U_i untuk $i = 1$ sampai dengan $i = n$

i adalah indeks penjumlahan

1 adalah batas bawah penjumlahan

n adalah batas atas penjumlahan

$\{1, 2, 3, \dots, n\}$ adalah wilayah penjumlahan

2. Barisan dan Deret Aritmatika

a. Bentuk umum barisan aritmatika adalah

$$a, a + b, a + 2b \dots a + (n - 1)b$$

b. Bentuk umum deret aritmetika adalah

$$a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + \{a + (n - 1)b\}$$

Apabila a menyatakan suku pertama, n menyatakan banyak suku, dan b menyatakan beda, maka:

1. Suku ke- n barisan aritmatika ($U_n = a + (n - 1)b$)

2. Jumlah n suku pertama deret aritmatika (S_n) dirumuskan sebagai :

$$S_n = \frac{n}{2}(a + U_n) \text{ atau } S_n = \frac{n}{2}\{2a + n - 1\}b\}$$

3. Untuk n ganjil, maka suku tengah barisan aritmatika (U_t) dirumuskan sebagai

$$U_t = \frac{1}{2}(a + U_n)$$

3. Barisan dan Deret Geometri

a. Bentuk umum barisan geometri adalah :

$$a, ar, ar^2, \dots ar^{n-1}$$

b. Bentuk umum deret geometri adalah :

$$a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1}$$

Apabila a menyatakan suku pertama, n menyatakan banyak suku, dan r menyatakan rasio maka:

1. Suku ke- n barisan geometri (U_n) dirumuskan sebagai :

$$U_n = ar^{n-1}$$

2. Jumlah n suku pertama deret geometri (S_n) dirumuskan sebagai :

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \text{ Untuk } r > 1$$

Atau

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{r - 1} \text{ Untuk } r < 1$$

3. Untuk n ganjil, maka suku tengah barisan geometri (U_t) dirumuskan sebagai berikut :

$$U_t = \sqrt{a \cdot U_n}$$

C. Petunjuk Intruksional

1. Tuliskan notasi sigma dari barisan berikut

$$1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \dots + \frac{6}{11}$$

Jawab :

.....
.....
.....

Notasi Sigma adalah sebuah tanda untuk menuliskan suatu penjumlahan secara singkat dilambangkan dengan Σ

2. Nilai $\sum_{k=1}^4 (3k^2 + 4k) \dots$

Jawab :

.....
.....
.....
.....

3. Diketahui barisan aritmatika suku kelima 21 dan suku kesepuluh 41, suku kelima puluh barisan aritmatika adalah ...

Jawab :

.....
.....
.....
.....

4. Dari sebuah deret hitung diketahui suku ketiga sama dengan 9, sedangkan jumlah suku kelima dan ketujuh sama dengan 36. Jumlah 10 suku yang pertama adalah...

Jawab :

.....
.....
.....
.....

5. Jumlah semua bilangan bulat diantara 100 dan 300 yang habis dibagi oleh 5 ialah...

Jawab :

.....
.....
.....
.....

D. PEMECAHAN MASALAH

1. Berdasarkan penelitian, diketahui bahwa populasi hewan A berkurang menjadi setengahnya tiap 10 tahun. Pada tahun 2000 populasinya tinggal 1 juta ekor. Ini bearti pada tahun 1960 jumlah populasi hewan A adalah ...

Jawab :

.....
.....
.....
.....

2. Suku ke-3 dan ke-5 suatu barisan geometri berturut-turut 8 dan 32. Suku ke-7 barisan itu adalah....

Jawab :

.....
.....
.....
.....

3. Suku ke-13 dari empat suku barisan yang berpola $\frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}$ adalah

Jawab :

.....
.....
.....
.....

4. Pada saat awal diamati 8 virus jenis tertentu. Setiap 24 jam masing-masing virus membelah diri menjadi dua. Jika setiap 96 jam seperempat dari seluruh virus dibunuh, maka banyaknya virus pada hari ke-6 adalah ...

Jawab :

.....
.....
.....
.....

5. Elvi memutuskan untuk memperingati hari miladnya selama satu bulan Juli penuh dengan berinfak ke mesjid dekat rumahnya seratus rupiah pada tanggal 1, dua ratus rupiah pada tanggal 2, empat ratus rupiah pada tanggal 3, delapan ratus rupiah pada tanggal 4, seribu enam ratus pada tanggal 5, dan seterusnya hingga akhir bulan juli, jumlahnya digandakan setiap harinya.
- a. Berapa rupiah yang ia berikan pada tanggal 11, 21, dan 31 Juli?
 - b. Berapa jumlah seluruhnya yang ia infakan selama satu bulan penuh?

Jawab :

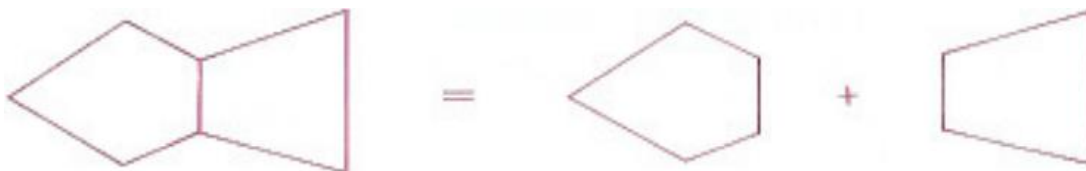
.....
.....
.....
.....

BAB IV GEOMETRI

A. Tujuan

1. Mahasiswa diharapkan mampu menghitung luas dan volume suatu bangun
2. Mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan masalah terkait luas dan volume

B. Ringkasan Materi



C. Petunjuk Instruksional

Tentukan luas persegi panjang.

$$L = p \times l$$

Luas persegi panjang 20 dm persegi dan panjang 5 dm, tentukan lebar.

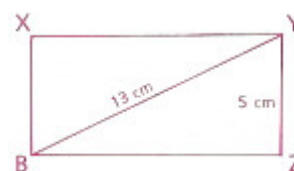
Misalkan x sebagai lebar dalam dm,

$$L = p \times l$$

$$20 = x (5)$$

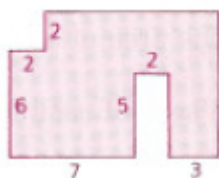
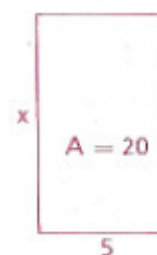
$$4 = x$$

Lebar = 4 dm



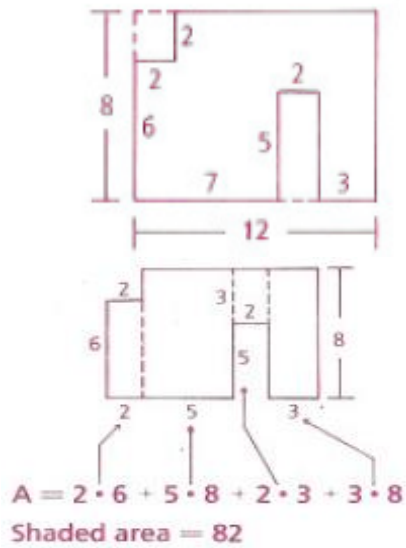
Tentukan daerah luas yang diarsir (*shaded*).

Ada 2 cara menentukan Luas, pertama dengan cara pengurangan dan kedua dengan cara penambahan.



Cara 1

Cara 2



Luas persegi panjang = $12 \times 8 = 96$

Luas persegi = $2 \times 2 = 4$

Luas persegi panjang kecil = $2 \times 5 = 10$

Luas yang diarsir (*Shaded Area*) = $96 - 4 - 10 = 82$

Karpet mesjid berbentuk persegi panjang seperti terlihat pada gambar, dengan panjang 15 meter dan lebar 1,5 meter. Jika dalam shaf shalat berjamaah, untuk satu orang jamaah memerlukan tempat 0,5 meter. Berapakah jumlah jamaah yang dapat ditampung pada karpet tersebut?



Luas karpet

$$L = p \times l$$

$$L = 15 \text{ m} \times 1$$

$$L = 22,5 \text{ m}^2$$

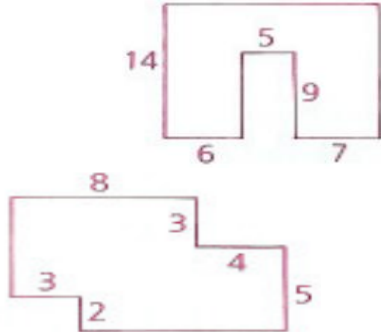
Karena setiap jamaah memerlukan tempat 0,5 m, maka luas karpet dibagi dengan 0,5.

Sehingga diperoleh 45, jadi jumlah jamaah yang dapat di tampung adalah 45 orang.

D. Pemecahan Masalah

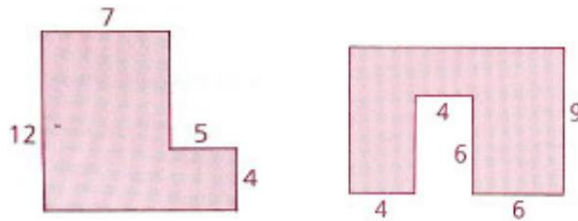
1. Tentukan luas daerah setiap gambar dibawah ini.

a..



b.

2. Tentukan luas daerah yang diarsir. (Asumsikan segitiga siku-siku)



3. Sebuah kubah mesjid berbentuk setengah bola dengan jari-jari 2,5 m, untuk menambah keindahan kubah akan dilakukan relief terhadap sisi luar kubah. Jika harga relief sebesar 20.000 per meter berapakah nominal yang harus dibayar oleh panitia pembangunan mesjid untuk biaya relief kubah?



4. Pembungkus es krim berbentuk kerucut memiliki jari-jari 6 cm, dan tinggi 14 cm. Tentukan banyaknya es krim yang dapat ditampung dalam pembungkus es tersebut!



BAB V STATISTIKA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Mahasiswa dapat mengetahui secara detail jumlah juz, surat, ayat, dan banyaknya surat per juz dalam Alquran
2. Mahasiswa dapat membuat penyajian dari data yang disajikan
3. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah yang terkait dengan penyajian data baik menggunakan teknologi ataupun tidak

B. RINGKASAN MATERI

Data yang telah dikumpulkan untuk keperluan laporan dan/atau analisis selanjutnya, perlu diatur, disusun, disajikan dalam bentuk yang jelas dan baik. Secara umum, ada dua cara penyajian data yang sering digunakan, yaitu tabel (atau daftar) dan grafik (atau diagram).

Disini penyajian data yang akan dibahas adalah penyajian secara grafik, yang terdiri dari: diagram garis, *bar chart*, *pie chart*,

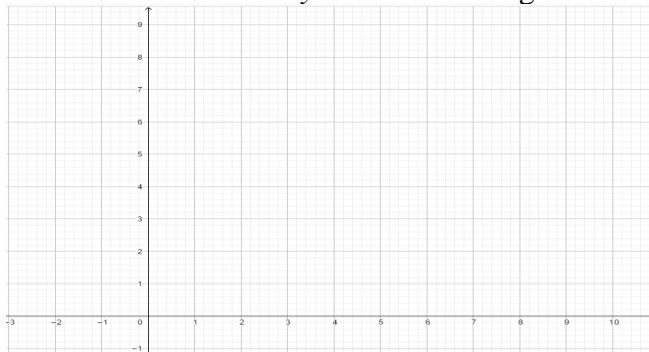
C. PETUNJUK INSTRUKSIONAL

Bagian ini mengulas cara membuat grafik garis, bar chart dan diagram lingkaran. Isilah tabel berikut ini dengan jumlah ayat pada tiap surat yang disebutkan.

No	Nomor Surah dan Nama Surah	Jumlah Ayat
1	[78] An Naba' / <u>النبا</u>	
2	[79] An Nazi'at / <u>النازعات</u>	
3	[80] 'Abasa / <u>عبس</u>	
4	[81] At Takwir / <u>التكوير</u>	
5	[82] Al Infithar / <u>الإنفطار</u>	

DIAGRAM GARIS

1. Buat nama surat sebagai sumbu mendatar (sumbu X), dan jumlah ayat sebagai sumbu vertical (sumbu Y) pada sumbu koordinat.
2. Gambarkan nilai x dan y ke dalam bidang Cartesius!



BAR CHART (DIAGRAM BATANG)

Bar Chart merupakan segi empat yang tingginya mewakili frekuensi setiap variabel.

1. Letakkan data jumlah ayat diletakkan pada sumbu vertikal (sumbu tegak) dan kategori nama surat berada pada sumbu horizontal (sumbu mendatar).
2. Buatlah bar chart.

DIAGRAM LINGKARAN (PIE CHART)

Pie Chart merupakan diagram berbentuk lingkaran untuk menyajikan data dari tabel kategori yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Pie chart dibuat dengan membagi lingkaran dalam skala persen berdasarkan persentase data yang ingin ditampilkan. Selain dalam bentuk persen, pie chart dapat juga dibuat dalam skala derajat (mengikuti skala maksimal satu lingkaran sebesar 360^0).

1. Hitung persentase pada masalah yang disajikan pada tabel dibawah ini

No	Nomor Surah dan Nama Surah	Jumlah Ayat	Persentase
1	[78] <u>An Naba'</u> / النبا	40	$40/176 \times 100 = 22,72\%$
2	[79] <u>An Nazi'at</u> / النازعات	46	
3	[80] <u>'Abasa</u> / عبس	42	
4	[81] <u>At Takwir</u> / التكوير	29	
5	[82] <u>Al Infithar</u> / الإنفطار	19	
Jumlah		176	

2. Bagi lingkaran dalam skala persen atau skala derajat (mengikuti skala maksimal satu lingkaran sebesar 360^0).

✓ $22,72/176 \times 360^0 = 46,49^0$

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

3. Buatlah pie chart

TEKNOLOGI

Buka program excel, buat tabel diatas, pilih insert jenis pie,

Untuk tampilannya boleh dibagian masing-masing dimasukkan jumlah ayat dengan cara klik kanan pilih add data label, untuk warna yang berbeda tiap bagian klik shapenya saja lalu pilih format lalu pilih shape fill arahkan warna yang diinginkan

D. PEMECAHAN MASALAH

1. Buatlah scatter plot untuk data berikut dengan bantuan program excel. Bagaimana menurut anda gambar yang dihasilkan?

Tabel 4: Data jumlah surat dan ayat Al Quran

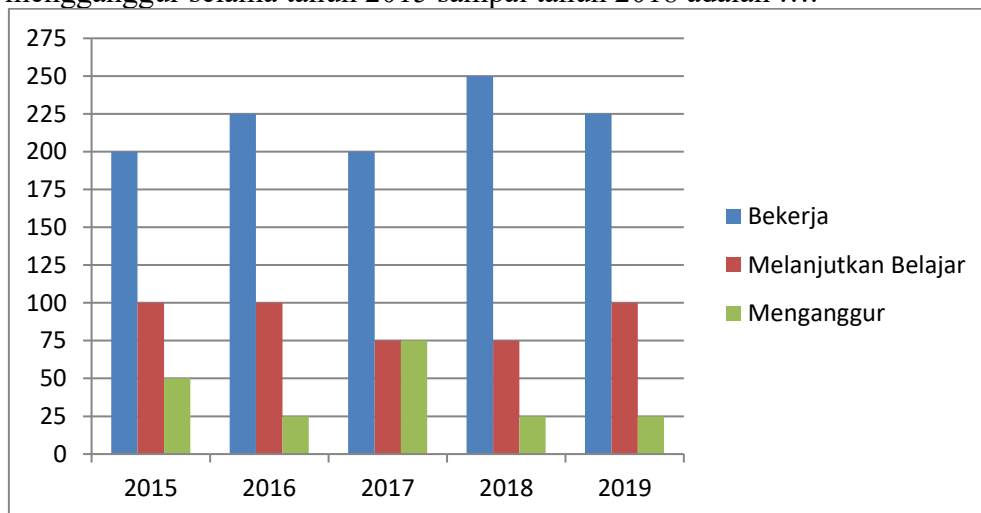
surat ke	jumlah ayat	surat ke	jumlah ayat	surat ke	jumlah ayat
1	7	39	75	77	50
2	286	40	85	78	40
3	200	41	54	79	46
4	176	42	53	80	42
5	120	43	89	81	29
6	165	44	59	82	19
7	206	45	37	83	36
8	75	46	35	84	25
9	129	47	38	85	22
10	109	48	29	86	17
11	123	49	18	87	19
12	111	50	45	88	26
13	43	51	60	89	30
14	52	52	49	90	20
15	99	53	62	91	15
16	128	54	55	92	21
17	111	55	78	93	11
18	110	56	96	94	8
19	98	57	29	95	8
20	135	58	22	96	19
21	112	59	24	97	5
22	78	60	13	98	8
23	118	61	14	99	8
24	64	62	11	100	11
25	77	63	11	101	11
26	227	64	18	102	8
27	93	65	12	103	3
28	88	66	12	104	9
29	69	67	30	105	5
30	60	68	52	106	4
31	34	69	52	107	7
32	30	70	44	108	3
33	73	71	28	109	6
34	54	72	28	110	3
35	45	73	20	111	5
36	83	74	56	112	4
37	182	75	40	113	5
38	88	76	31	114	6

- Lengkapi tabel dibawah ini pada kolom summation of suras dan sajikan dalam bentuk grafik.

Table 8: banyak surat Al Quran tiap juz

ARRANGEMENT OF THE HOLY QURAN INTO SURAS AND PARTS			
JUZ NO	SUMMATION OF SURAS	JUZ NO	SUMMATION OF SURAS
X	Y	X	Y
1	2	16	20
2	2	17	22
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

- Diagram di bawah ini menggambarkan kondisi lulusam dari fakultas FUAD jurusan BKI dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2019. Banyak lulusyang tidak menganggur selama tahun 2015 sampai tahun 2018 adalah



Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

2. Buatlah Diagram persentase dari 500 mahasiswa yang mengikuti kegiatan organisasi Di IAIN Lhokseumawe diketahui Banyak mahasiswa yang mengikuti Genbi sebanyak 150 orang, yang mengikuti LDK 100 orang, yang mengikuti pramuka 50 orang dan sianya bergabung dalam organisasi DEMMA.

Jawab :

.....

.....

.....

.....

3. Perhatikan data pada tabel berikut

Nilai	4	5	6	7	8
Frekuensi	3	7	12	11	7

Nilai rabel di rataan pada tabel di atas!

Jawab :

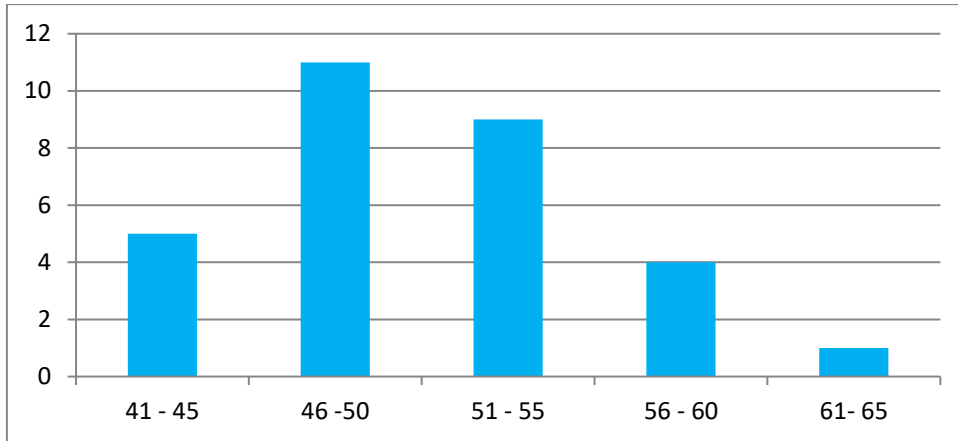
.....

.....

.....

.....

4. Histogram di bawah menyajikan data berat badan (dalam kg) 30 orang siswa. Modus dari data data tersebut adalah



Jawab :

.....

.....

.....

.....

5. Data berat badan 30 siswa sebagai berikut

Berat (kg)	Badan	Banyak Siswa
35 - 39		3
40 - 44		15
45 - 49		10
50 - 54		2

Rata – rata berat badan siswa adalah ...

Jawab :

.....

.....

.....

.....

6. Hasil data matematika sekelompok siswa adalah: 4, 8, 7, 6,4, 4, 5, 7. Carilah median dari data tersebut !

Jawab :

.....

.....

.....
.....

7. Tabel di bawah ini merupakan data hasil ulangan mata kuliah matematika dasar unit1 jurusan BKI : Modus dari data di samping adalah ...

Nilai	Frekuensi
41 -50	4
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	10
81 - 90	9
91 - 100	4

Jawab :

.....
.....
.....
.....

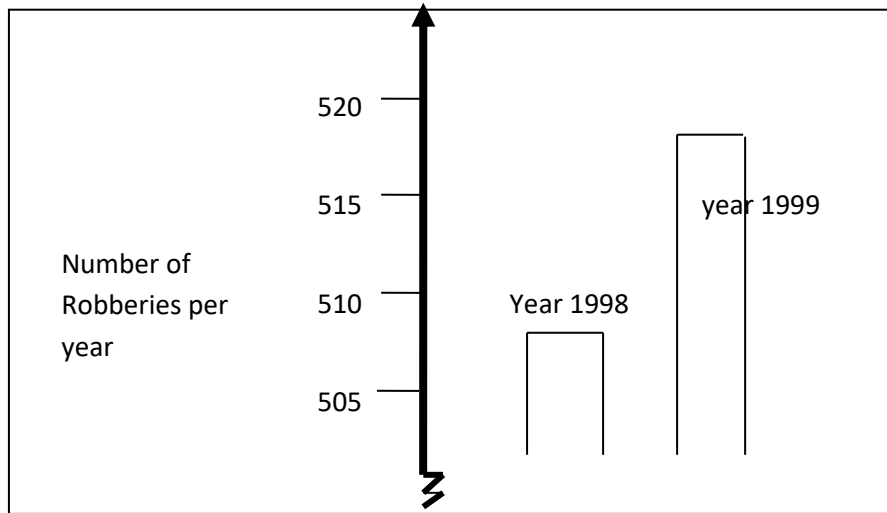
8. Rata –rata pendapatan orang tua/wali 100 mahasiswa jurusan BKI yang datanya seperti pada tabel di bawah adalah ...

Pendapatan (Ratusan ribu rupiah)	Frekuensi
5 - 9	10
10 - 14	45
15 - 19	30
20 - 24	15

Jawab :

.....
.....
.....
.....

9. Seorang reporter TV menunjukkan grafik ini kepada pemirsa dan menjelaskan bahwa grafik ini menunjukkan ada peningkatan yang luar biasa pada jumlah perampokan dari tahun 1998 – 1999. Apakah menurutmu pernyataan reporter ini interpretasi yang pantas atau masuk akal dari grafik ini? Berikan penjelasan yang mendukung jawaban saudara !



10. Sekumpulan data mempunyai rata-rata 12 dan jangkauan 6. Jika setiap nilai data dikurangi dengan a kemudian hasilnya dibagi dengan b ternyata menghasilkan data baru dengan rata-rata 2 dan jangkauan 3. Maka nilai a dan b masing-masing adalah

Jawab :

.....

.....

.....

.....