PENGEMBANGAN E-MODUL LOGIKA MATEMATIKA BERBASIS HOTS BERBANTUAN FLIPBOOK MAKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA MA

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

MUHAMMAD FAHMI SILOTO
71170514018
Program Studi Pendidikan Matematika
Jenjang Strata -1 (S1)

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2021

KATA PENGANTAR

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillahi robbil 'alamin, segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat, ridho, petunjuk, kesehatan, bimbingan dan pertolongan–Nya kepada Penulis. Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada ke dua orang tua tercinta. Berkat sosok mereka dalam hati penulislah, semangat dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul: **"*Pengembangan E-Modul Logika Matematika Berbasis Hots Berbantuan Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Siswa Ma*"**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi matematika (S-1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Dalam penyelesaian skripsi ini penulis sangat banyak mendapat bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orangtua saya yang telah memberikan dukungan kepada penulis melalui kasih sayang dan doanya.
2. Kepada ketiga saudari kandung saya yaitu Anisa Janah Siloto, Alisia Hamida Siloto, dan Suci Khadijah Siloto yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
3. Ibu Dra. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D selaku Dekan FKIP UISU MEDAN.
4. Ibu Dra. Rosliana Siregar, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis.

5. Ibu Metrilitna Br. Sembiring, S. Pd., M. Si, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UISU Medan yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di UISU.
7. Teman-teman Prodi Pendidikan Matematika FKIP UISU yang membesarkan semangat penulis baik selama perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan yang bernama Nur Halimahtus Sakdiah, Anggi Nadila Soraya Nasution, Eliyati Viranda, Suprihatin, Deliana Mayang Depari, Firda Utami, Almadiah, Innike Herawati, Indah Dila Tanjung, Dewi Sartika, Nurmia Eliza, Ayu Wulandari, Nina Saswita, Dzaki Irfan Rahmadan, Zulham Aditya Nasution, Basri Cibro, Diah Syahfitri, Alm. Zafirah Sastra.
9. Semua pihak yang mendukung kelancaran Penulis dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat tersebutkan disini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umum. Penulis menyadari atas segala kekurangan dari isi skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaanya. Atas bantuan pihak-pihak yang telah penulis sebutkan maupun yang tidak tertulis, penulis berdo'a semoga keikhlasannya diterima sebagai amal kebaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Medan, 29 September 2021

Penulis

Muhammad Fahmi Siloto

71170514018

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **i**
ABSTRAK ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **vii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 10
C. Batasan Masalah 10
D. Rumusan Masalah 10
E. Tujuan Penelitian 11
F. Manfaat Penelitian 11
BAB II KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL **12**
A. Kajian Teoritis 12
1. Belajar dan Pembelajaran Matematika 12
2. Pengertian E-Modul 13
3. *High Order Thingking Skill* (HOTS) 15
4. Flipbook Marker 19
5. Berpikir Kritis 20
6. Kemandirian Belajar 22
7. Materi Logika Matematika 25
8. Model Pengembangan ADDIE 26
9. Penelitian Relevan 28
B. Kerangka Konseptual 29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **32**
A. Lokasi dan Waktu Penelitian 32
B. Subjek dan Objek Penelitian 32
C. Desain dan Metode Penelitian 32
D. Jenis Penelitian 32
E. Prosedur Penelitian 33

F. Instrument Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data 37
G. Teknik Analisis Data 38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN 44
A. Hasil Penelitian 44
B. Pembahasan Penelitian 66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 68
DAFTAR PUSTAKA 69
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1, Contoh Soal LOTS yang Digunakan 6

Gambar 1.2, Soal Tes Peserta Didik Berbasis HOTS 7

Gambar 1.3, Salah Satu Jawaban Peserta didik..... 8

Gambar 2.1, Bagan Kerangka Konseptual 31

Gambar 3.1, Bagan Prosedur Penelitian ADDIE 36

Gambar 4.1: Bagan Peta Konsep Desain E – Modul Logika Matematika 48

Gambar 4.2, Bagan Penilaian Validasi Bahasa 50

Gambar 4.3, Bagan Penilaian Validasi Media..... 52

Gambar 4.4, Bagan Penilaian Validasi Materi 54

Gambar 4.5, Bagan Hasil Penilaian Pretest dan Postest Uji Coba II..... 59

Gambar 4.6, Bagan Hasil Pretest dan Postest Peningkatan Berpikir Kritis..... 59

Gambar 4.7, Hasil Respon Penggunaan E – Modul Dalam Uji Coba I Dan Uji Coba II..... 61

Gambar 4.8, Bagan Hasil Peningkatan Berpikir Kritis Peserta Didik..... 63

Gambar 4.9, Bagan Hasil Peningkatan Kemandirian Belajar Peserta Didik..... 65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1, Hasil Penilaian PISA untuk Indonesia
dari Tahun 2000 hingga Tahun 2018 3
Tabel 1.2, Hasil Penilaian Tes Peserta Didik 7
Table 3.1, Pedoman Penskoran Penilaian 38
Table 3.2, Pedoman Konversi Skor Skala Lima 39
Tabel 3.3, Pedoman Kriteria Kevalidan E-modul 39
Tabel 3.4, Pedoman Kriteria Kepraktisan E-modul 40
Tabel 3.5, Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis 42
Table 3.5, Pedoman Kriteria Keefektifan E-modul 43
Table 3.6, Kriteria Penilaian Peningkatan Kemandirian Belajar 44
Tabel 4.1, Indikator Pencapaian 46
Tabel 4.2, Tujuan Pembelajaran 47
Tabel 4.3, Hasil Pretest dan Postes Berpikir Kritis dan
Kemandirian Belajar Uji Coba I 57
Tabel 4.4, Hasil Pretest dan Postes Berpikir Kritis dan
Kemandirian Belajar Uji Coba II 60
Tabel 4.5, Penilaian Setiap Indikator Berpikir Kritis 62
Tabel 4.6, Penilaian Setiap Indikator Berpikir Kritis 64

DAFTAR LAMPIRAN

1. Instrument Angket Kemandirian.....
2. Jadwal Penelitian.....
3. Silabus Matematika.....
4. RPP Matematika .....
5. E – Modul Pengembangan .....
6. Soal Postets .....
7. Soal Pretest.....
8. Kunci Jawaban .....
9. Data – Data Hasil Penelitian .....
10. Lembar Validasi.....
11. Surat Permohonan Pembimbing.....
12. Surat Pengajuan Pembimbing .....
13. Surat Penunjukan Pembimbing .....
14. Surat Izin Penelitian .....
15. Surat Balasan Penelitian.....
16. Berita Acara Bimbingan Skripsi .....

DAFTAR PUSTAKA

Abdul, Syahruni Rahmida, Rosliana Siregar, Dhiah Octariani. (2021). Desain Modul Pembelajaran Matematika Berbasis High Order Tingking Skills Pada Materi Matriks Kelas XI SMA. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Matematika. (Volume 4, No. 1) : 38 – 49*

Abdullah. 2013. Berpikir Kritis Matematik. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. (Volume 2, Nomor 1) : 66 – 75*

Ananda. R, & Fadhli, M. 2018. *Statistik Pendidikan Teori dan Praktik Dalam Pendidikan*. Medan : Widya Puspita

Andriani, dkk. 2018. Pengembangan Modul Matematika Berbasis Active Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal For Research In Mathematics Learning) Volume 1 Nomor 1 : 55-64*

Angriani, Lusi. 2019. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Higher Order Thingking Skill (HOTS) dengan Menggunakan 3D Pageflip Propesional. *Skripsi, tidak diterbitkan*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Asmi, A.R, dkk. 2018. Pengembangan E-modul berbasis Flip Book Marker materi Pendidikan Karakter untuk Pembelajaran Mata Kuliah Pancasila MPK Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial. Volume 27, Nomor 1: 1- 10*

Badjeber, Rafiq dan Jayanti Putri Purwaningrum. 2018. Pengembangan Higher Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Matematika di SMP *(Volume 1 Nomor 1): 36-43*

Budiastuti, Dyah dan Agutinus Bandur. 2018. Validasi dan Reabilitas Penelitian. Jakarta: Mitra Wacana Media

Depag. 2020. *Muqaddimah tafsir al – qura'an al karim.* Depag RI : jakarta

Dinni, Husna Nur. 2018. HOTS (High Order Thingking Skill) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika. Prisma 1 : 170 – 176*

Firdiana, Wanti. 2020. Pengembangan Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Moodle* Di Masa Pandemic *Covid-19* Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X di SMA Negeri 29 Jakarta. Skripsi, diterbitkan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Hake. R. R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. Indiana University 24245 Hatteras Street : 1-4

Hardani, dkk. 2020. *Metode penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta : Pustaka Ilmu Group

Haryanti, Fhina, dan B. A Saputro. 2016. Pengembangan Modul Matematika Berbasis Discovery Learning Berbantuan Flipbook Maker untuk meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Segitga

Hasrattuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika?*. Medan : Perdana Mulya Sarana

Hewi La dan Muh. Shaleh. 2020. Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assessment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal golden Age. (Volume 04 Nomor 1): 30 – 41*

Hidayat, Dede Rahmat, dkk. 2020. Kemandirian Belajar Peserta Didik Dalam Pembelajaran Daring Pada Masa Panemi Covid-19. *Jurnal Perpektif Ilmu Pendidikan. (Volume 34 Nomor 2) : 147-154*

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Tips dan Trik Penyusunan E-Modul*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah , Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

Karim, Normaya. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Jucama Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika. (Volume 3, No. 1) : 92 – 104*

Maryam, dkk. 2019. Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Open Ended Pada Materi System Persamaan Linear Dua Variable Kelas VIII. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika. (Volume 10 Nomor 1) : 1-12*

Nadhiroh, Nuraini. 2018. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higer Order Thingking Skill (HOTS) pada materi Termodinamika. Skripsi, Diterbitkan*. Lampung : UIN Raden Intan

Nafrin, Irinna Aulia dan Hudaidah. 2021. Perkembangan Pendidikan Indonesia di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmu Pendidikan. (volume 3 Nomor 2) : 456 – 462*

Pane, Apriada dan Muhammad Darwis Dasopan, 2017. Belajar dan Pembelajaran. *Volume 02 Nomor 02 : 333 – 352*

Paradesa, Retni. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Pada Matakuliah Matematika Keuangan. *Jurnal Pendidikan Matematika. (Volume 1, Nomor 2) : 306 - 325*

Priyanthi, KA, dkk. 2017. Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus : Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika. Volume 6 Nomor 1: 40 – 49*

Rahmawati, Desi. 2016. Hubungan Antara Kemandirian Belajar Dengan Hasil Belajara Siswa SD Negeri Purwoyoso 06 Semarang. *Skripsi, diterbitkan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Sagita, Damelyana. 2016. Pengembangan Bahan Ajar LKS Untuk Meningkatkan Presentasi Belajar Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika. ISBN978-979-3812-46-5*

Saraswati, Putu Manik dan Gusti Ngurah Sastra Agustika. 2020. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar. (Volume 4 Nomor 2) :257-269*

Septianingsi, Sri. 2017. Pengaruh Aktivitas Belajar Dan Kemandirian Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Ekonomi Angkatan 2013 Universitas Negeri Yogyakarta. *Skripsi, diterbitkan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

Setiawan, M.A. 2017. *Belajar dan Pembelajaran.* Palangka Raya: Uwais Inspirasi Indonesia

Sodiqin, Ali, dkk. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantuan *Wolfram Mathematica* dan *Flipbook Maker* dengan Model *Time Game Tournament* pada Materi Turunan Kelas XI SMA. *Sains and Technology Faculty. Walisongo State Islamic Unversity*

Sukestiyarno dan Setyoningrum. 2019. Pengembangan Pembelajaran Mandiri Melalui Pendampingan Modul Berbasis Hots Untuk meningkatkan Grit dan Kemampuan Koneksi Matematis. *Seminar Nasional Pascasarjana. ISSN 2686-6404: 97-103*

Sulistyorini, Yunis, dkk. 2020. Pengembangan Soal HOTS Pada Soal Aljabar. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematik. Volume 9 Nomor 2: 68-78*

Surat Edaran Pemerintahan Provinsi Sumatera Utara No.205/GTCOVID-19/VII/2020, tentang Penyelengaraan Pembelajaran Pada Tahun Ajaran 2020/2021 dan Tahun Akademik 2020/2021 Dimasa Pandemic Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) Di Provinsi Sumatera Utara

Ulinniam, Hidayat, Ujan Cepi Barlian, Yosal Iriantara. 2021. Penerapan Kurikulum 2013 Revisi Dimasa Pandemic Pada SMK IBS Tathmainul Quluub Indramayu. *Jurnal Pendidikan Indonesia. (Volume 2 Nomor 1) : 118 – 126*

Wibawa, Ramadhan Prasetya dan Dinna Ririn Agustina. 2019. Peran Pendidikan Berbasis Higher Order Thingking Skills (HOTS) Pada Tingkat Sekolah Menengah Pertama Di Era Society 5.0 Sebagai Penentu Kemajuan Bangsa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembelajarannya. (Volume 7 Nomor 2) : 137-141*

Wibowo, Edi. 2018. Pengembangan Bahan Ajar E-modul dengan Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Marker. *Skripsi, diterbitkan*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.

LEMBAR PENILAIAN KEEFEKTIFAN KEMANDIRIAN BELAJAR

DENGAN MENGGUNAKAN E-MODUL

Nama Peserta Didik :
Kelas/Semester : XI/2
Bidang Studi : Matematika
Materi : Logika Matematika

Tujuan : untuk mengetahui tingkat kemandirian peserta didik dalam belajar menggunakan E-Modul Berbasis HOTS Berbantuan flipbook maker

No.	Indikator penilaian	No. Aspek Penilaian	Aspek yang diukur	Skor Penilaian				
				1	2	3	4	5
1	Progresif dan ulet dalam belajar	1.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik memiliki sikap displin dalam pembelajaran Logika Matematika					
		2.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik selalu rajin dan tekun mengerjakan latihan dan tugas dalam pembelajaran logika matematika					
		3.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik dapat menganalisis, menemukan, dan menyimpulkan masalah dalam belajar logika matematika					
		4.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik memiliki sifat bersungguh-sungguh, pantang menyerah, dan berusaha dalam belajar logika matematika					

2	Berinisiatif	5.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik tidak tergantung terhadap orang lain dalam pembelajaran logika matematika					
		6.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker dalam belajar logika matematika peserta didik kreatif dalam mencari sumber – sumber ilmu lainnya selain guru					
		7.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik dapat bepikir kritis untuk menemukan suatu solusi berkaitan logika matematika					
		8.	Setelah menggunakan E-Modul, peserta didik memiliki keinginan untuk belajar logika matematika atas dasar keinginan sendiri dan dorongan dari dalam diri					
3	Mengendalikan Diri Dari Dalam	9.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, dalam pembelajaran matematika peserta didik menggunakan sumber/bahan ajar					
		10.	Peseta didik dapat mengendalikan mental dan tingkah laku agar dapat fokus dalam belajar logika matematika					
		11.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik dapat memotivasi diri sendiri untuk belajar logika matematika					
		12.	Peserta didik tidak dapat tergoyahkan dan menjaukan diri dari hal – hal yang menggangu fokus belajar logika matematika					

4	Percaya Diri	13.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik memiliki rasa kepercayaan diri untuk menyampaikan argumennya terkait logika matematika					
		14.	Pada pembelajaran logika matematika, Peserta didik mampu mengatasi dan menyelesaikan masalah tanpa bantuan orang lain					
		15.	Peserta didik memiliki kemampuan untuk dapat menilai dan mengambil keputusan dalam menyikapi masalah logika matematika					
		16.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, Peserta didik dapat percaya diri dalam bergaul dengan teman kelas dan guru dengan sopan selama pembelajaran logika matematika.					
5	Bertanggung jawab	17.	Setelah menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker, peserta didik memiliki rasa tanggung jawab dalam mengerjakan tugas, pendapat, dan kegiatan pembelajaran logika matematika					
		18.	Peserta didik memiliki rasa tanggung jawab dalam berinteraksi dengan teman dan guru selama pembelajaran logika matematika					
		19.	Peserta didik memiliki keterampilan dalam meneliti dan menganalisis suatu masalah yang berkaitan dengan logika matematika					
		20.	Peserta didik dapat menyelesaikan tugas dan latihan soal logika matematika tepat waktu					

LEMBAR KEPRAKTISAN E-MODUL MATEMATIKA

UNTUK PESERTA DIDIK

Satuan Pendidikan	: MAS Ash-Habul Kahfi
Kelas/Semester	: XI/2
Bidang Studi	: Matematika
Materi	: Logika Matematika

A. Tujuan

Instrument ini digunakan untuk mengukur kepraktisan E-Modul matematika yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar kepraktisan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat peserta didik mengenai E-Modul yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar peserta didik sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul yang dikembangkan. Adapun pentunjuk yang dapat membantu peserta didik dalam memberikan penilaian lembar kepraktisan E-Modul yaitu:

1. peserta didik dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian peserta didik.
2. Jika menurut peserta didik terdapat kekurangan pada E-Modul yang telah disusun, peserta didik dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan E-Modul pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:

   5 : sangat praktis 3 : cukup praktis 1 : sangat kurang praktis

   4 : praktis 2 : kurang praktis

Atas perhatian dan kesedian peserta didik untuk mengisi lembar kepraktisan ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

No.	Butiran penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Menurut saya, E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker memiliki penampilan dan perpaduan warna yang menarik					
2	Bahasa yang digunakan dalam E-Modul tidak membingungkan dan mudah dimengerti oleh saya					
3	Penyajian materi logika matematika dalam E-Modul menarik minat saya untuk belajar					
4	E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker dapat saya gunakan secara mandiri tanpa ada guru					
5	Dalam E-Modul terdapat aktivitas yang membuat saya menyelidiki masalah					
6	E-modul dapat membantu saya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis saya					
7	Penyajian materi dalam E-Modul, dapat membantu saya mengikuti pembelajaran dan menyelesaikan langkah-langkah secara teratur					
8	Menurut saya pelajaran tentang logika matematika menjadi terarah dan teratur setelah menggunakan E-Modul ini					
9	Belajar menggunakan E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker menjadi lebih mudah dan lebih praktis bagi saya					
10	E-Modul berbasis HOTS berbantuan flipbook maker dapat saya gunakan berulang-ulang dan tidak bosan					

D. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penelitian

Secara umum E-Modul ini

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang peserta didik berikan)

1. Sangat membantu
2. Membantu tetapi ada sedikit perbaikan
3. Tidak membantu

Medan, Juni 2021

Responden

(……)

Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul																																
2	ACC judul																																
3	Observasi masalah penelitian																																
4	Menyusun Skipsi																																
5	Bimbingan Skripsi Bab I																																
	Bimbingan Skrips Bab II																																
	Bimbingan SkripsBab III																																
6	ACC Proposal																																
7	Seminar Proposal																																
8	Revisi Proposal																																
9	Pelaksanaan penelitian																																
10	Analisis data																																
11	Pelaporan																																
12	Bimbingan Skripsi																																
13	ACC Sidang Skripsi																																
14	Sidang Skripsi																																

Silabus

Nama Sekolah : Mas Ash – Habul Kahfi

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : XI

Standar Kompetensi : Menerapkan Logika Matematka Dalam Pemecahan Masalah Yang Berkaitan Dengan Pernyataan Majemuk Dan Pernyataan Berkuantor

Kompetensi Dasar	**Materi Pelajaran**	**Kegiatan Pembelajaran**	**Indikator**	**Penilaian**		**Alokasi Waktu (menit)**	**Sumber / Bahan / Alat**
				Teknik	**Bentuk Instrumen**		
5.1 Mendeskripsikan pernyataan dan bukan pernyataan (kalimat terbuka)	Pernyataan, kalimat terbuka, dan ingkarannya. - Pernyataan. - Kalimat terbuka. - Ingkaran atau negasi suatu pernyataan.	- Membedakan antara pernyataan dan kalimat terbuka. - Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan. - Menentukan himpunan penyelesaian dari kalimat terbuka.	- Menjelaskan arti dan contoh dari pernyataan dan kalimat terbuka, serta menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan. - Menentukan ingkaran atau negasi dari suatu	Tes lisan. Tugas individu.	Tanya jawab. Uraian singkat.	2 x 40menit	Sumber: - Buku paket matematika kelas XI

		- Menentukan ingkaran atau negasi suatu pernyataan. - Menentukan nilai kebenaran dari ingkaran suatu pernyataan.	pernyataan beserta nilai kebenarannya.				
5.2 Mendeskripsikan ingkaran, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya	Nilai kebenaran dan ingkaran pernyataan majemuk - Nilai kebenaran dari pernyataan majemuk: ▪ Konjungsi ▪ Disjungsi	- Mengidentifikasi pernyataan sehari- hari yang mempunyai keterkaitan dengan pernyataan majemuk. - Mengidentifikasi	- Mengidentifikasi karakteristik pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan implikasi.	Tugas individu.	Uraian singkat.	4 x 40 menit	Sumber: Buku paket matematika kelas XI

	▪ Implikasi ▪ Biimplikasi	karakteristik pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan implikasi. - Merumuskan nilai kebenaran dari pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi dengan tabel kebenaran. - Menentukan nilai kebenaran dari pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi.	- Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi.		Pembuktian dengan tabel kebenaran		-

	- Ingkaran (negasi) dari pernyataan majemuk: ▪ Konjungsi ▪ Disjungsi ▪ Implikasi ▪ Biimplikasi	- Merumuskan ingkaran atau negasi dari pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi dengan tabel kebenaran. - Menentukan ingkaran atau negasi dari pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi.	- Menentukan ingkaran atau negasi dari suatu pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi.	Tugas individu.	Uraian singkat.		
	Tautologi, kontradiksi, dan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk. - Tautologi dan	- Mengidentifikasi karakteristik dari pernyataan tautologi dan kontradiksi	- Menyelidiki apakah suatu pernyataan majemuk merupakan suatu tautologi, kontradiksi, bukan tautologi, atau	Tugas individu.	Pembuktian dengan tabel kebenaran	4 x 45 menit	

	kontradiksi. - Bentuk ekuivalen	dari tabel nilai kebenaran. - Memeriksa apakah	bukan kontradiksi.				
	pernyataan majemuk.	suatu pernyataan majemuk merupakan suatu tautologi atau kontradiksi atau bukan keduanya. - Mengidentifikasi pernyataan majemuk yang setara (ekuivalen). - Memeriksa atau membuktikan kesetaraan antara dua pernyataan majemuk atau pernyataan berkuantor dengan sifat-sifat logika matematika.	- Memeriksa atau membuktikan kesetaraan antara dua pernyataan majemuk atau pernyataan berkuantor.	Tugas individu.	Uraian objektif.		

5.3 Mendeskripsikan Invers, Konvers dan Kontraposisi	Konvers, invers, dan kontraposisi.	- Mengidentifikasi hubungan antara implikasi dengan konvers, invers, dan kontraposisi. - Menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari pernyataan berbentuk implikasi. - Menentukan nilai kebenaran dari implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi.	- Menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari pernyataan berbentuk implikasi. - Menentukan nilai kebenaran dari implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi.	Tugas individu.	Uraian obyektif.	2 x 40 menit	Sumber: Buku paket matematika kelas XI
5.4 Menerapkan modus ponens, modus tollens dan prinsip silogisme dalam	Penarikan kesimpulan: ▪ Modus ponens	- Mengidentifikasi cara- cara penarikan kesimpulan	- Menentukan kesimpulan dari beberapa premis yang diberikan	Tugas individu.	Uraian singkat.	2 x 40 menit	Sumber: Buku paket matematika kelas XI

menarik kesimpulan	▪ Modus tolens ▪ Silogisme	dari beberapa contoh yang diberikan. - Menjelaskan pengertian modus ponen, modus tollens, dan silogisme. - Merumuskan cara penarikan kesimpulan berdasarkan implikasi (prinsip modus ponens, modus tollens, dan silogisme).	dengan prinsip modus ponens, modus tolens, dan silogisme.				
		Memeriksa keabsahan dari penarikan kesimpulan. - Menyusun kesimpulan yang sah berdasarkan premis - premis yang diberikan.	- Memeriksa keabsahan penarikan kesimpulan menggunakan prinsip logika matematika.	.	Uraian Singkat		

	- Pernyataan, kalimat terbuka, dan ingkarannya. - Nilai kebenaran dan ingkaran pernyataan majemuk. - Tautologi, kontradiksi, dan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk. - Konvers, invers, dan kontraposisi. - Penarikan kesimpulan berdasarkan prinsip modus ponens, modus tolens, atau silogisme beserta keabsahannya.	- Melakukan ulangan berisi materi yang berkaitan dengan materi mengenai pernyataan, kalimat terbuka, dan ingkarannya, nilai kebenaran dan ingkaran pernyataan majemuk, tautologi, kontradiksi, dan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk, konvers, invers, dan kontraposisi, serta penarikan kesimpulan berdasarkan prinsip modus ponens, modus tolens, atau silogisme beserta keabsahannya		Ulangan harian.	Pilihan ganda. Uraian Pembuktian dengan tabel kebenara		

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : MAS Ash Habul Kahfi

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Logika Matematika

Kelas/Semester : XI/2

Aloksasi Waktu : 8 × 40 menit

A. Kompetensi Inti

KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

5.1. Mendeskripsikan pernyataan dan bukan pernyataan (kalimat terbuka)

5.2. Mendeskripsikan, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya

5.3. Mendeskripsikan Invers, Konvers dan Kontraposisi

5.4. Menerapkan modus ponens, modus tollens dan prinsip silogisme dalam menarik kesimpulan

C. Indikator

1. Menjelaskan arti dan contoh dari pernyataan dan kalimat terbuka, serta menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan.
2. Mendeskripsikan kalimat pernyataan dan kalimat terbuka dalam kehidupan sehari – hari
3. Mengidentifikasi karakteristik pernyataan majemuk dan menemukan nilai kebenarannya yang terdapat dalam kehidupan sehari - hari
4. Menentukan ingkaran atau negasi dari suatu pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi
5. Mengidentifikasi pernyataan majemuk yang ekuivalen
6. Menentukan pernyataan majemuk yang berupa tautology, kontradiksi, dan kontigensi
7. Menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari pernyataan berbentuk implikasi.
8. Menentukan nilai kebenaran dari implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi
9. Menentukan kesimpulan dari beberapa premis yang diberikan dengan prinsip modus ponens, modus tolens, dan silogisme.
10. menerapkan dan memecahkan masalah penarikan kesimpulan dalam kehidupan sehari hari
11. Memeriksa keabsahan penarikan kesimpulan menggunakan prinsip logika matematika.

D. Tujuan

Tujuan dari materi pembelajaran ini yaitu diharapkan agar peserta didik dapat:

1. Dapat menentukan suatu pernyataan dan bukan pernyataan dalam masalah kehidupan sehari hari
2. Dapat menentukan negasi suatu pernyataan
3. Dapat mengidentifikasi dan menentukan nilai kebenaran dari pernyataaan majemuk yang ada dalam masalah kehidupan sehari – hari
4. Dapat menentukan negasi dari pernyatan majemuk
5. Dapat mengidentifikasi pernyataan majemuk yang ekuivalen

6. Dapat membedakan pernyataan majemuk yang berupa tautologi, kontradiksi, dan kontigensi
7. Dapat mengidentifikasi implikasi yang ada dalam masalah kehidupan sehari – hari
8. Dapat menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi
9. Dapat menentukan pernyataan berkuantor
10. Dapat menarik kesimpulan yang terdapat dalam kehidupan sehari hari
11. Dapat menerapkan aturan – aturan penarikan kesimpulan dalam menarik kesimpulan

E. Materi

1. Pernyataan dan Kalimat Terbuka
   - Proposisi
   - Kalimat terbuka
   - Ingkaran dari proposisi dan kalimat terbuka
2. Pernyataan Majemuk
   - Konjungsi
   - Disjungsi
   - Implikasi
   - Biimplikasi
   - Ingkaran dari pernyataan majemuk
   - Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen.
   - Tautologi, Kontradiksi, dan Kontegensi
3. Konversi, Inversi, dan Kontraposisi
   - Pengertian Konversi, Inversi, dan Kontraposisi.
   - Ingkaran dari Konversi, Inversi, dan Kontraposisi.
   - Pernyataan Berkuantor
4. Penarikan Kesimpulan
   - Silogisme
   - Modus Ponens
   - Modus Tolens

F. Media dan Sumber Belajar

1. Media : Infocus, Internet, Laptop, Smartphone

2. Sumber : E – Modul Logika Berbasis HOTS

G. Model, Strategi, dan Pendekatan Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : High Order Thinking Skill
2. Strategi Pembelajaran : Inquiry
3. Pendekatan Pembelajaran : PBL

H. Scenario Pembelajaran

Pertemuan ke - 1 (2 x 40 Menit)
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)
Guru : **Orientasi** ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan ***syukur*** kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin** ❖ Menyiapkan fiksi dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran **Aperpepsi** ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ❖ Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. **Motivasi** ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Apabila materi tema/projek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka* ➢ *Inkaran dari proposisi* ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

<table>
<tr><td colspan="2">❖ Mengajukan pertanyaan
Pemberian Acuan
❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung
❖ Pembagian kelompok belajar
❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kegiatan Inti (60 Menit)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kegiatan Pembelajaran</td></tr>
<tr><td>Stimulation (stimullasi/ pemberian rangsangan)</td><td><u>KEGIATAN LITERASI</u>
Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Pengertian logika matematika & pernyataan dan kalimat terbuka dengan cara :
❖ Melihat (tanpa atau dengan Alat)
Menayangkan gambar/foto/video yang relevan.
❖ Mengamati
➢ e - modul Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya
➢ Pemberian contoh-contoh materi Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb
❖ Membaca.
Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Pengertian logika matematika & pernyataan dan kalimat terbuka.
❖ Mendengar</td></tr>
</table>

	Pemberian materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* oleh guru. ❖ **Menyimak** Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : ➢ *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* untuk melatih rasa ***syukur,*** kesungguhan dan ***kedisiplinan***, ketelitian, mencari informasi.
Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ **Mengajukan pertanyaan** tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka* ➢ *Ingkaran dari proposisi* yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

Data collection (pengumpulan data)	**KEGIATAN LITERASI** Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ **Mengamati obyek/kejadian** Mengamati dengan seksama materi *Pengertian logika matematika & pernyataan dan kalimat terbuka* yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar dan kegiatan yang ada dalam kehidupan sehari - hari yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya. ❖ **Membaca sumber lain selain buku teks** Secara ***disiplin*** melakukan ***kegiatan literasi*** dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* ❖ **Aktivitas** Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang sedang dipelajari. ❖ **Wawancara/tanya jawab dengan narasumber** Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. **COLLABORATION (KERJASAMA)** Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk: ❖ **Mendiskusikan** Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam e - modul mengenai materi *Pengertian*

	logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya ❖ **Mengumpulkan informasi** Mencatat semua informasi tentang materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. ❖ **Mempresentasikan ulang** Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* sesuai dengan pemahamannya. ❖ **Saling tukar informasi** tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika.* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka.* ➢ *Ingkaran dari proposisi* dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada e - modul yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

Data processing (pengolahan Data)	**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIS)** Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : ❖ **Berdiskusi** tentang data dari Materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka* ➢ *Ingkaran dari proposisi* ❖ **Mengolah informasi** dari materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya*
Verification (pembuktian)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan : ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka* ➢ *Ingkaran dari proposisi*

	antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Generalization (menarik kesimpulan)	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi *Pengertian logika matematika & pernyataan dan kalimat terbuka* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan ***sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan***. ❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisis dan kalimat terbuka* ➢ *Ingkaran dari proposisi* ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentanag materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. ❖ Bertanya atas presentasi tentang materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

	CREATIVITY (KREATIVITAS) ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara ***tertulis*** tentang materi : ➢ *Pengertian logika matematika* ➢ *Proposisi dan kalimat terbuka* ➢ *Ingkaran dari proposisi* ❖ Menjawab pertanyaan tentang materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang akan selesai dipelajari ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar lerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Catatan : Selama pembelajaran *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: ***nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan***	
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
Peserta didik : ❖ Membuat resume (***CREATIVITY***) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta*	

ingkarannya yang baru dilakukan.

- ❖ Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* yang baru diselesaikan.
- ❖ Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- ❖ Guru memanggil acak setiap siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi tentang *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya.*
- ❖ Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran *Pengertian logika matematika, proposisi, kalimat terbuka, beserta ingkarannya* kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- ❖ Guru dan siswa menyimpulkan materi hasil pembelajaran
- ❖ Guru dan siswa membaca doa selesai pembelajaan.

Pertemuan Ke - 2 (2 x 40 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan ***syukur*** kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- ❖ Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang

akan dilakukan.

Motivasi

- ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- ❖ Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
  - ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya*
- ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- ❖ Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung
- ❖ Pembagian kelompok belajar
- ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Stimulation	**KEGIATAN LITERASI** ➢ Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk

(stimullasi / pemberian rangsangan)	memusatkan perhatian pada topik materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* dengan cara : ❖ **Melihat** (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar dan kegiatan dalam kehidupan sehari - hari ❖ **Mengamati** ➢ Lembar kerja materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* ➢ Pemberian contoh-contoh *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb ❖ **Membaca**. ➢ Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* ❖ **Mendengar** ➢ Pemberian materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* oleh guru. ❖ **Menyimak** Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* untuk melatih rasa ***syukur,*** kesungguhan dan ***kedisiplinan***, ketelitian, mencari informasi.

Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ **Mengajukan pertanyaan** tentang materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Data collection (pengumpulan data)	**KEGIATAN LITERASI** Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ **Mengamati obyek/kejadian** Mengamati dengan seksama materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya*yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar dan kegiatan yang sering dijumpaian dalam kehidupan sehari - hari yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya. ❖ **Membaca sumber lain selain buku teks** Secara ***disiplin*** melakukan ***kegiatan literasi*** dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya*yang sedang dipelajari. ❖ **Aktivitas** Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum

	dapat dipahami dari kegiatan mengmati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang sedang dipelajari. ❖ **Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber** Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi *Ingkaran Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. **COLLABORATION (KERJASAMA)** Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk: ❖ **Mendiskusikan** Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai *Pernyataan majemuk dan ingkarannya.* ❖ **Mengumpulkan informasi** Mencatat semua informasi tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. ❖ **Mempresentasikan ulang** Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* sesuai dengan pemahamannya. ❖ **Saling tukar informasi** tentang materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya.* dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk

	mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Data processing (pengolahan Data)	**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : ❖ **Berdiskusi** tentang data dari Materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* ❖ **Mengolah informasi** dari materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya.*
Verification (pembuktian)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan : ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya*

	antara lain dengan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Generalization (menarik kesimpulan)	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan ***sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan***. ❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentanag materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. ❖ Bertanya atas presentasi tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.

	CREATIVITY (KREATIVITAS) ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara ***tertulis*** tentang materi : ➢ *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* ❖ Menjawab pertanyaan tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang akan selesai dipelajari ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar lerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

Catatan : Selama pembelajaran *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: ***nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan***

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

❖ Membuat resume (***CREATIVITY***) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang baru dilakukan.

❖ Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* yang baru diselesaikan.

❖ Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

❖ Guru memanggil acak setiap siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi

tentang *Pernyataan majemuk dan ingkarannya.*

- ❖ Memberikan penghargaan untuk materi *Pernyataan majemuk dan ingkarannya* kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- ❖ Guru dan siswa menyimpulkan materi hasil pembelajaran
- ❖ Guru dan siswa membaca doa selesai pembelajaan.

Pertemuan ke - 3 (2 x 40 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan ***syukur*** kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- ❖ Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- ❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- ❖ Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
  - ➢ *Invers, konvers, kontraposisi dan pernyataan berkuantor*
- ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- ❖ Mengajukan pertanyaan

<table>
<tr><td colspan="2">Pemberian Acuan
❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung
❖ Pembagian kelompok belajar
❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kegiatan Inti (60 Menit)</td></tr>
<tr><td>Sintak Model Pembelajaran</td><td>Kegiatan Pembelajaran</td></tr>
<tr><td>Stimulation (stimullasi/ pemberian rangsangan)</td><td><u>KEGIATAN LITERASI</u>
Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor
dengan cara :
❖ Melihat (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar atau foto yang relevan.
❖ Mengamati
➢ E – modul materi Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.
➢ Pemberian contoh-contoh materi Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb
❖ Membaca.
Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.</td></tr>
</table>

	❖ **Mendengar** Pemberian materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* oleh guru. ❖ **Menyimak** Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* untuk melatih rasa ***syukur,*** kesungguhan dan ***kedisiplinan***, ketelitian, mencari informasi.
Problem statemen (pertanyaan / identifikasi masalah)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ **Mengajukan pertanyaan** tentang materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Data collection (pengumpulan data)	**KEGIATAN LITERASI** Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ **Mengamati obyek/kejadian** Mengamati dengan seksama materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang

	disajikan dan mencoba menginterprestasikannya. ❖ **Membaca sumber lain selain buku teks** Secara ***disiplin*** melakukan ***kegiatan literasi*** dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang sedang dipelajari. ❖ **Aktivitas** Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengmati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang sedang dipelajari. **Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber** Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. **COLLABORATION (KERJASAMA)** Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk: ❖ **Mendiskusikan** Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* ❖ **Mengumpulkan informasi** Mencatat semua informasi tentang materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. ❖ **Mempresentasikan ulang** Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan*

	pernyataan berkuantor sesuai dengan pemahamannya. ❖ **Saling tukar informasi** tentang materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Data processing (pengolahan Data)	**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : ❖ **Berdiskusi** tentang data dari Materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* ❖ **Mengolah informasi** dari materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. ❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor*

Verification (pembuktian)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan : ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* **antara lain dengan** : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Generalization (menarik kesimpulan)	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan ***sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan***. ❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentanag materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* dan ditanggapi oleh kelompok yang

	mempresentasikan. ❖ Bertanya atas presentasi tentang materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
	CREATIVITY (KREATIVITAS) ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara ***tertulis*** tentang materi : ➢ *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.* ❖ Menjawab pertanyaan tentang materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang akan selesai dipelajari ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar lerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Catatan : Selama pembelajaran *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: ***nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan***	

Kegiatan Penutup (10 Menit)

Peserta didik :

- Membuat resume (***CREATIVITY***) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang baru dilakukan.
- Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* yang baru diselesaikan.
- Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.

Guru :

- Guru memanggil acak setiap siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi tentang *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor.*
- Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran *Invers, konvers, kontraposisi, dan pernyataan berkuantor* kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Guru dan siswa menyimpulkan materi hasil pembelajaran
- Guru dan siswa membaca doa selesai pembelajaan.

Pertemuan ke - 4 (2 x 40 Menit)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

Guru :

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan ***syukur*** kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap **disiplin**
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Aperpepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.

❖ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. **Motivasi** ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi : ➢ Modus ponens, tollens, dan silogisme ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan **Pemberian Acuan** ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar ❖ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	**Kegiatan Pembelajaran**
Stimulation (stimullasi/ pemberian rangsangan)	**KEGIATAN LITERASI** Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* dengan cara : ❖ **Melihat** (tanpa atau dengan Alat) Menayangkan gambar/foto/video yang relevan. ❖ **Mengamati** ➢ E - modul materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme.* ➢ Pemberian contoh-contoh materi *Modus ponens, tollens,*

	dan silogisme untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb ❖ **Membaca**. Kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan *Modus ponens, tollens, dan silogisme.* ❖ **Mendengar** Pemberian materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme.* oleh guru. ❖ **Menyimak** Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi pelajaran mengenai materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* untuk melatih rasa ***syukur,*** kesungguhan dan ***kedisiplinan***, ketelitian, mencari informasi.
Problem statemen (pertanyaan/ identifikasi masalah)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya : ❖ **Mengajukan pertanyaan** tentang materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

Data collection (pengumpulan data)	**KEGIATAN LITERASI** Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan: ❖ **Mengamati obyek/kejadian** Mengamati dengan seksama materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang sedang dipelajari dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterprestasikannya. ❖ **Membaca sumber lain selain buku teks** Secara ***disiplin*** melakukan ***kegiatan literasi*** dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang sedang dipelajari. ❖ **Aktivitas** Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengmati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang sedang dipelajari. ❖ **Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber** Mengajukan pertanyaan berkaiatan dengan materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. **COLLABORATION (KERJASAMA)** Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk: ❖ **Mendiskusikan** Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket mengenai materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme.* ❖ **Mengumpulkan informasi** Mencatat semua informasi tentang materi *Modus ponens,*

	tollens, dan silogisme yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. ❖ **Mempresentasikan ulang** Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* sesuai dengan pemahamannya. ❖ **Saling tukar informasi** tentang materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Data processing (pengolahan Data)	**COLLABORATION (KERJASAMA) dan CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : ❖ **Berdiskusi** tentang data dari Materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* ❖ **Mengolah informasi** dari materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.

	❖ Peserta didik mengerjakan beberapa soal mengenai materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme.*
Verification (pembuktian)	**CRITICAL THINKING (BERPIKIR KRITIK)** Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan : ❖ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentang materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* **antara lain dengan** : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas jawaban soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.
Generalization (menarik kesimpulan)	**COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)** Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan ❖ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan ***sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan***. ❖ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan tentanag materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. ❖ Bertanya atas presentasi tentang materi *Modus ponens,*

	tollens, dan silogisme yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
	CREATIVITY (KREATIVITAS) ❖ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan berupa : Laporan hasil pengamatan secara ***tertulis*** tentang materi : ➢ *Modus ponens, tollens, dan silogisme* ❖ Menjawab pertanyaan tentang materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan. ❖ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang akan selesai dipelajari ❖ Menyelesaikan uji kompetensi untuk materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar lerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
Catatan : Selama pembelajaran *Modus ponens, tollens, dan silogisme* berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: ***nasionalisme, disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan***	
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
Peserta didik : ❖ Membuat resume (***CREATIVITY***) dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang baru dilakukan. ❖ Mengagendakan pekerjaan rumah untuk materi pelajaran *Modus ponens, tollens, dan silogisme* yang baru diselesaikan. ❖ Mengagendakan materi atau tugas projek/produk/portofolio/unjuk kerja yang harus mempelajarai pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau	

dirumah.

Guru :

- ❖ Guru memanggil acak setiap siswa untuk mempersentasikan hasil diskusi tentang *Modus ponens, tollens, dan silogisme.*
- ❖ Memberikan penghargaan untuk materi pelajaran *Modus ponens, tollens, dan silogisme* kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- ❖ Guru dan siswa menyimpulkan materi hasil pembelajaran
- ❖ Guru dan siswa membaca doa selesai pembelajaan.

I. Penilaian

1. Jenis/Teknik penilaian
   - Observasi Sikap
   - Performance/tes praktik
   - Tes tertulis(essay)
   - Lembar penilaian antar teman
2. Penilaian Produk
   - Instrument penilaian sikap
   - Instrument penilaian latihan
   - Instrument tes menggunakan tes tertulis
   - Lembar penilaian antar teman

J. Sumber Bacaan : e – modul logika matematika berbasis HOTS

MATEMATIKA

LOGIKA MATEMATIKA

BERBASIS HOTS

Disusun Oleh:
MUHAMMAD FAHMI SILOTO
71170514018

XI

Tahun Ajaran

2021/2022

KATA PENGANTAR

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kekuatan, ketekunan dan kesabaran sehingga e – modul ini bisa tersusun hingga selesai. Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada ke dua orang tua tercinta. Berkat sosok mereka dalam hati penulislah, semangat dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul: **E-Modul Logika Matematika Berbasis HOTS.**

Matematika adalah bahasa sains. Ungkapan ini tidak berlebihan mengingat penggunaan matematika yang begitu dominan hampir dalam semua bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran matematika memiliki tujuan untuk melatihmu berpikir, bernalar, memecahkan masalah, dan menyampaikan informasi atau gagasan yang dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu.

Materi pelajaran dalam e – modul ini diawali dengan penerapan materi tersebut dalam kehidupan sehari – hari dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Tujuannya, agar peserta didik termotivasi untuk mempelajari materi logika matematika dengan baik. Selain itu, e – modul ini memuat kegiatan yang bertujuan untuk agar peserta didik dapat menemukan sendiri konsep – konsep matematika melalui proses berpikir kritis, sistematis, dan terstruktur.

Dalam penyelesaian e – modul ini penulis sangat banyak mendapat bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orangtua saya yang telah memberikan dukungan kepada penulis melalui kasih sayang dan doanya.
2. Ibu Dra. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D selaku Dekan FKIP UISU MEDAN.
3. Ibu Dra. Rosliana Siregar, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu,

tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis.

4. Ibu Metrilitna Br. Sembiring, S. Pd., M. Si, sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis.
5. Ibu Dra. Nila Safina, M. Pd, Ibu Dhiah Octariani, S. Pd, M. Si, Ibu Rika Kartika, S. Pd, M. Pd, Bang Sukri Jundi, S. Pd sebagai validator dalam memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UISU Medan yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di UISU.
7. Bapak Usuluddin Harahap, S. Pd. I dan Ibu Riskan Tanjung, S. Pd yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melakukan observasi di sekolah MAS Ash-Habul Kahfi.
8. Teman-teman Prodi Pendidikan Matematika FKIP UISU yang membesarkan semangat penulis baik selama perkuliahan.
9. Teman-teman terdekat dari Prodi Matematika angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan bantuan dengan sepenuh hati dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang mendukung kelancaran Penulis dalam penulisan e - modul ini yang tidak dapat tersebutkan disini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umum. Penulis menyadari atas segala kekurangan dari isi skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaanya. Atas bantuan pihak-pihak yang telah penulis sebutkan maupun yang tidak tertulis, penulis berdo’a semoga keikhlasannya diterima sebagai amal kebaikan.

Medan, Agustus 2021

Penulis

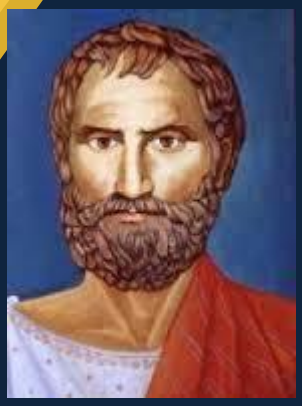
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI iii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Kompetensi Inti 2
B. Kompetensi Dasar 2
C. Indikator Pencapaian 3
D. Peta Konsep 4
E. Deskripsi 5
F. Prasyaratan 5
G. Petunjuk Penggunaan E – Modul 5
BAB II KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 7
BAB III KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 16
BAB IV KEGIATAN PEMBELAJARAN 3 34
BAB V KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 43
BAB VI EVALUASI 51
Soal Penilaian 52
Glosarium 54
Daftar Pustaka 55

BAB I
PENDAHULUAN

Sejarah LOGIKA

Awal mulanya logika diperkenalkan oleh Thales (624 SM – 548 SM), Filsuf Yunani pertama yang meninggalkan segala dongeng, takhayul, dan cerita – cerita isapan jempul dan berpaling kepada akal budi untuk memecahkan rahasia alam semesta.



Thales (624 SM – 548)

Setelah perkembangan jaman, logika mulai berkembang dan diperkenalkan sebagai ilmu pengetahuan oleh Aritoteles atau lebih dikenal sebagai Bapak Logika. Sesuatu yang istimewa dari Aristoteles adalah cara dia bekerja adalah sama dan bahkan mendahului cara kerja ilmiah pada zaman sekarang ini yaitu dengan mengumpulkan fakta terlebih dahulu disusun menurut ragam, jenis dan sifatnya dalam suatu sistem kemudian dilihat hubungannya satu sama lain dengan memperhatikan pendapat filosof terdahulu secara kritis dan dibandingkan baru ia mengemukakan pendapatnya sendiri berdasarkan alasan dan pertimbangannya.

A. Kompetensi Inti

KI1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

5.1 Mendeskripsikan pernyataan dan bukan pernyataan (kalimat terbuka)

5.2 Mendeskripsikan, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya

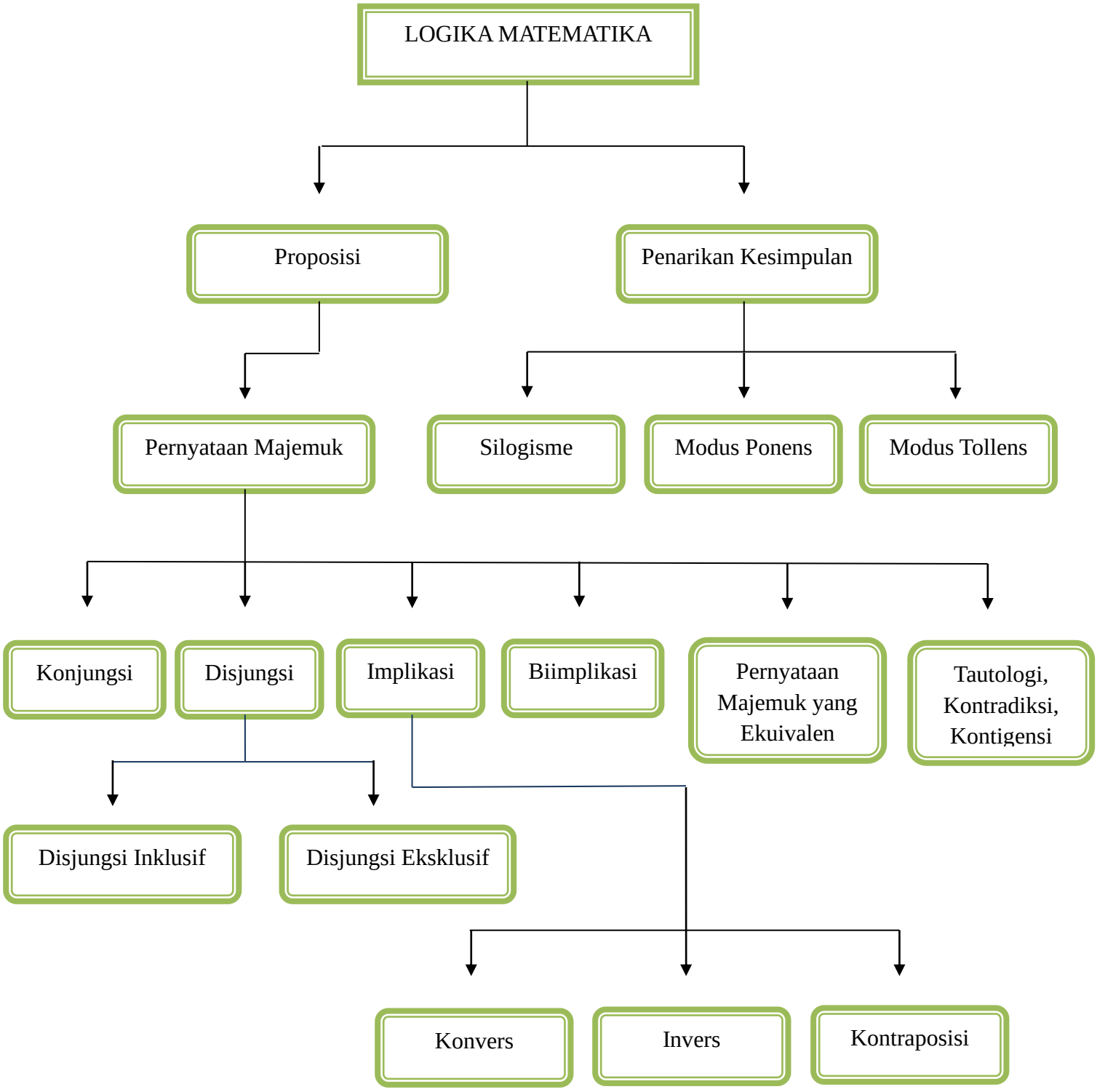
5.3 Mendeskripsikan Invers, Konvers dan Kontraposisi

5.4 Menerapkan modus ponens, modus tollens dan prinsip silogisme dalam menarik kesimpulan

C. Indikator Pencapaian

1. Menjelaskan arti dan contoh dari proposisi dan kalimat terbuka, serta menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan.
2. Mendeskripsikan proposisi dan kalimat terbuka dalam kehidupan sehari – hari
3. Mengidentifikasi karakteristik pernyataan majemuk dan menemukan nilai kebenarannya yang terdapat dalam kehidupan sehari - hari
4. Menentukan ingkaran atau negasi dari suatu pernyataan majemuk berbentuk konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi
5. Mengidentifikasi pernyataan majemuk yang ekuivalen
6. Menentukan pernyataan majemuk yang berupa tautologi, kontradiksi, dan kontigensi
7. Menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari pernyataan majemuk berbentuk implikasi.
8. Menentukan nilai kebenaran dari implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi
9. Menentukan kesimpulan dari beberapa premis yang diberikan dengan prinsip modus ponens, modus tolens, dan silogisme.
10. menerapkan dan memecahkan masalah penarikan kesimpulan dalam kehidupan sehari hari
11. Memeriksa keabsahan penarikan kesimpulan menggunakan prinsip logika matematika.

PETA KONSEP


LOGIKA MATEMATIKA
Proposisi
Penarikan Kesimpulan
Pernyataan Majemuk
Silogisme
Modus Ponens
Modus Tollens
Konjungsi
Disjungsi
Implikasi
Biimplikasi
Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen
Tautologi, Kontradiksi, Kontigensi
Disjungsi Inklusif
Disjungsi Eksklusif
Konvers
Invers
Kontraposisi

A. Deskripsi

Modul logika matematika ini terdiri atas beberapa bagian Proses Pembelajaran antara lain:

1. Proposisi, Kalimat Terbuka
   - Proposisi
   - Kalimat terbuka
2. Pernyataan Majemuk
   - Ingkaran
   - Konjungsi
   - Disjungsi
   - Implikasi
   - Biimplikasi
   - Ingkaran
   - Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen.
   - Hukum Aljabar Proposisi
   - Tautologi, Kontradiksi, dan Kontigensi
3. Konversi, Inversi, dan Kontraposisi
   - Pengertian Konversi, Inversi, dan Kontraposisi.
   - Ingkaran dari Konversi, Inversi, dan Kontraposisi.
   - Pernyataan Berkuantor
4. Penarikan Kesimpulan
   - Silogisme
   - Modus Ponens
   - Modus Tolens

B. Prasyaratan

Kemampuan dasar yang harus dimiliki peserta didik untuk mempelajari e – modul ini adalah :

1. Penalaran dalam penarikan kesimpulan
2. Mengetahui kalimat matematika

C. Petunjuk penggunaan e – modul

1. Bacalah e – modul ini dengan teliti dan cermat mulai dari kata pengantar sampai dengan cek kemampuan, kemudian pahami benar seluruh informasi

yang termuat di dalamnya.

2. Setiap mempelajari satu materi, anda harus mulai dari menguasai pengertian – pengertian dalam uraian materi, melaksanakan tugas – tugas dan mengerjakan lembaran latihan
3. Laksanakan semua tugas – tugas yang terdapat dalam e – modul ini agar kompetensi anda berkembang dengan baik
4. Dalam mengerjakan lembaran latihan, anda tidak diperkenankan untuk melihat kunci jawaban terlebih dahulu, sebelum anda menyelesaikan lembar latihan
5. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban, hitung nilai yang anda peroleh. Kemudian kerjakan saran sesuai dengan hasil latihan anda.
6. Kerjakanlah cek kemampuan untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi logika matematika
7. Setelah anda mengisi cek kemampuan, pastikan apakah anda termasuk kategori orang yang masih harus mempelajari e – modul ini atau orang yang tidak lagi mempelajarinya karena sudah menguasainya.

BAB II

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

A PROPOSISI DAN KALIMAT TERBUKA

Tujuan Pembelajaran 1

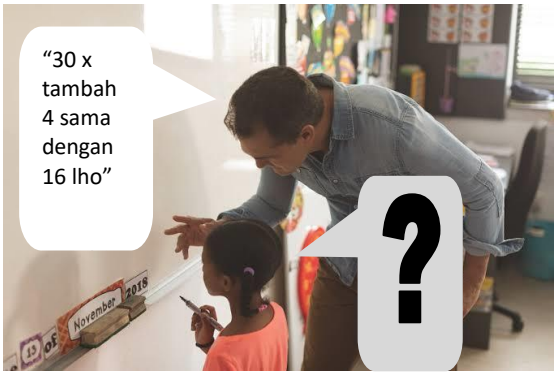
- **Dapat menentukan suatu proposisi dan kalimat terbuka dalam masalah kehidupan sehari hari**
- **Dapat menentukan negasi suatu proposisi**

Sebelum mempelajari lebih lanjut tentang seluk –beluk logika matematika, perlu kita ketahui lebih dulu pengertian yang menjadi dasar pembahasan logika, yaitu pernyataan, kalimat terbuka, dan ingkaran.

1. Uraian Materi

Dalam Matematika, dikenal dua macam kalimat, yaitu Kalimat pernyataan atau **proposisi** dan Kalimat bukan pernyataan atau **kalimat terbuka**. Nah, untuk membedakan proposisi dan kalimat terbuka, coba perhatikan gambar berikut ini:

Gambar 01



Gambar 02

Hayo, dari gambar diatas, tahu nggak bedanya pernyataan dan kalimat terbuka?

Bila kita memperhatikan gambar 01 seorang sedang duduk di taman bunga sambil berkata "wah, cuaca hari ini sangat cerah" maka kita bisa langsung menilai, perkataan itu adalah benar. Sebab dari segi lingkungan sekitarnya cuaca hari itu sangat cerah. Contoh lainnya, seandainya kita mendengar seseorang mengatakan " ayam adalah binatang memamah biak" atau "air adalah benda padat" maka kita juaga bisa langsung menilai, perkataaan itu adalah salah. Penilaian benar atau salah diatas merupakan ciri dari jenis kalimat yang dalam matematika disebut *Proposisi*.

Sekilas info

Dalam logika matematika sebuah pernyataan dilambangkan dengan huruf kecil : a, b, c,d, p, q, r, z. setiap pernyataan mempunyai nilai kebenaran. jika pernyataan bernilai benar maka nilai kebenarannya : B (benar) atau jika pernyataan salah maka mempunyai nilai kebenaran : S (salah).

Sementara pada gambar 02 kita sedang melihat seorang Guru sedang memberi tahu kepada Muridnya bahwa “30 x tambah 4 sama dengan 16 lho”. Tentu saja Murid tersebut bingung. Sebab nilai dari 30 x tambah 4 sama dengan 16 belum diketahui benar atau salah. Nah dari pernyataan pak guru itu merupakan ciri dari jenis kalimat terbuka.

Jadi kalimat terbuka adalah jenis kalimat yang belum diketahui nilai benar atau salahnya. Sehingga, untuk menentukan benar atau salahnya, kita perlu pengamatan.

Kalau masih binggung seperti apa itu contoh pernyataaan, berikut ini adalah salah satu contohnya:

- p: Indonesia Raya adalah lagu kebangsaan Indonesia. (pernyataan benar)
- q: Bika Ambon berasal dari Ambon. (pernyataan salah)

Di sisi lain, contoh dari kalimat terbuka adalah sebagai berikut:

- p: 12x + 6 = 9? (pernyataan ini dinamakan kalimat terbuka karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Apakah benar 12x jika dijumlahkan dengan 6 akan menghasilkan 91).
- q: Maaf ya, Saya semalam ketiduran. Hehehe (pernyataan ini dinamakan kalimat terbuka karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Apakah benar Dia semalem nggak balas karena ketiduran? Atau malas aja chat denganmu?)

CATATAN

Ingkaran atau negasi adalah pernyataan yang memiliki nilai kebenaran yang berlawanan dari pernyataan atau proposisi semula. Ingkaran atau negasi memiliki simbol (~). Berikut adalah contoh dalam matematik:

- p: besi memuai jika dipanaskan
- ~p: besi **tidak** memuai jika dipanaskan

contoh lain:

- p: semua unggas adalah burung
- ~p: ada ungas yang bukan burung

RANGKUMAN

- Pernyataan adalah kalimat yang hanya benar atau salah saja, tetapi tidak sekaligus kedua – duanya
- kalimat terbuka adalah jenis kalimat yang belum diketahui nilai benar atau salahnya. Sehingga, untuk menentukan benar atau salahnya, kita perlu pengamatan.
- pernyataan dilambangkan dengan huruf kecil : a, b, c,d, p, q, r, z. setiap pernyataan mempunyai nilai kebenaran B (benar), jika pernyataan bernilai benar atau mempunyai nilai kebenaran S (salah), jika pernyataan salah.
- **Ingkaran atau negasi** adalah pernyataan yang memiliki nilai kebenaran yang berlawanan dari pernyataan atau proposisi semula

2. Tes Formatif 1

Cocokkan hasil anda dengan kunci jawaban berikut ini. **INGAT !!!** jangan melihat kunci jawaban sebelum anda selesai mengerjakan.

1) (a) Ketika hujan turun cukup deras, Kota Medan selalu tergenang air. (b) Banjir betul – betul menghantui kita. (c) Larangan membuang sampah sembarangan selalu diumumkan oleh ketua RT setempat. (d) Seandainya para penduduk mengidahkan himbauan itu, tentu air mengalir lancar dan tidak tersumbat.

Tentukan :

a. Pernyataan yang berupa fakta dari teks diatas.
b. Buatlah negasi dari pernyataan fakta tersebut
c. Apakah kalimat (d) merupakan proposisi atau kalimat terbuka.

2) Pada tanggal 28 agustus 2021 *Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika* (BMKG) mengumumkan bahwa “Pada tanggal 30 agustus 2021 akan terjadi hujan yang sangat deras diwilayah Medan dan sekitarnya”. Dari pengumuman yang di sampaikan oleh BMKG tentukan:

a. Apakah dapat disebut pernyataan atau kalimat terbuka? Jelaskan

b. Buatlah negasi apabila pengumuman tersebut berupa pernyataan.

3. Kunci Jawaban Tes Formatif 1

1) **a.** pernyataan berupa fakta atau benar dari kalimat diatas ditunjukkan oleh bagian a dan c sebab fakta ditunjukkan dengan peristiwa yang benar – benar terjadi. Fakta biasanya menunjukkan peristiwa, data atau angka yang terdapat pada teks.

b. negasi dari pernyataan fakta tersebut:

1. Ketika hujan turun cukup deras, Kota Medan tidak tergenang air.
2. Larangan membuang sampah sembarangan selalu diumumkan oleh ketua RT setempat.

c. pernyataan bagian (d) “Seandainya para penduduk mengidahkan himbauan itu, tentu air mengalir lancar dan tidak tersumbat”. Merupakan kalimat pernyataan dan bernilai benar, tetapi bukan pernyataan fakta karena pernyataan tersebut tidak terjadi.

2) **a.** pengumuman diatas dapat dikatakan kalimat terbuka dan pernyataan. Dikatakan kalimat terbuka adalah jenis kalimat yang belum diketahui nilai benar atau salahnya. Sehingga, untuk menentukan benar atau salahnya, kita perlu pengamatan. Nah pada tanggal 28 agustus 2021 pengumuman tersebut merupakan kalimat terbuka karena kita tidak mengetahui apakah pada tanggal 30 agustus 2021 terjadi hujan deras. Nah sekarang kita sudah melalui tanggal 30 agustus 2021 jadi kita dapat mengatakan bahwa pengumuman tersebut merupakan kalimat pernyataan, kita mengetahui bahwa tangga 30 agustus 2021 tidak benar

ada hujan yang sangat deras, sehingga pernyataan tersebut bernilai salah.

b. negasi dari pengumuman tersebut adalah :

Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika (BMKG) mengumumkan bahwa "Pada tanggal 30 agustus 2021 **tidak** akan ada terjadi hujan yang sangat deras diwilayah Medan dan sekitarnya" ATAU "Pada tanggal 30 agustus 2021 cuaca sangat cerah diwilayah Medan dan sekitarnya".

4. Tes Penguasaan

a. Tugas Kognitif

Untuk memahami apa yang telah anda baca, jawablah soal – soal berikut ini:

1) Suatu hari beberapa Polisi dipanggil untuk memecahkan kasus seseorang pegawai yang ditemukan tidak sadarkan diri dilantai. Polisi lalu melihat kamera dan menemukan 3 tersangka utama yaitu Rena, Banu, dan Budi yang merupakan tamu hotel. Pak Polisi pun menanyakan pernyataan kepada ketiga tersangka tentang kejadian tersebut.

   Rena berkata "saya mendengarkan keributan, karena takut saya pun pergi"

   Banu berkata "saya memesan taksi keluar untuk jalan – jalan"

   Budi berkata "saya tadi malam sedang tidur dirumah"

   Tentukan pernyataan siapa yang bohong? Berikan alasanmu

2) Suatu hari Lestari melihat Andi dan Bobi sedang bertengkar dalam masalah memperebukan uang Rp 2.000,00 yang ditemukan didepan minimarke. Dikarenakan Andi dan Bobi tidak mau mengalah, maka lestari berniat menyelediki pemiliki uang tersebut dengan menanyakan pernyataan kepada Andi dan Bobi.

   - Pernyataan Andi: "saya mempunyai uang Rp 10.000,00 untuk membeli es krim seharga Rp 8.000,00 dan kembalian yang Rp 2.000,00 Saya simpan didalam saku celana Saya. Setelah $1\frac{1}{2}$ jam kemudian Saya sadar bahwa saku celana Saya ternyata bolong dan

uang yang Saya simpan sudah hilang, lantas saya mencari uang tersebut. Setelah Saya cari hingga didepan pintu minimarket Saya melihat Bobi mengambil uang Rp 2000,00 persis seperti uang kembalian saya tadi". kata Andi sambil memakan es krimnya.

- Pernyataan Bobi: "Saya hendak pergi ke minimarket untuk membeli buku tulis seharga Rp 2.000,00. Saya membawa uang pas. Sesampai dihalaman minimarket tiba – tiba angin cukup kencang sehingga uang Rp 2.000,00 yang ditangan Saya terbang dan jatuh didepan pintu minimarket. Ketika henda mengambil uang tersebut, tiba – tiba Andi berkata "Hei, itu adalah uang saya". Kata Bobi.

Jika Anda sebagai Lestari tentukanlah

a. pernyataan siapa yang salah? Berikan alasanmu
b. pernyataan siapa yang benar? Berikan alasanmu

3) Tentukan apakah kalimat – kalimat berikut ini merupakan kalimat terbuka atau pernyataan. Jika pernyataan, tentukan nilai benar salahnya dan tentukan negasi dari pernyataan tersebut
   a. Semoga Allah mengabulkan permohonanmu
   b. Bagaimana kabar Anda hari ini?
   c. Tidak ada bilangan desimal yang lebih kecil dari semua bilangan bulat
   d. Bilangan 6 menghabiskan bilangan 72
   e. Ada hari dimana manusia tidak membutuhkan oksigen
   f. Setiap bilangan jika dikuadratkan hasilnya non – negatif
   g. Setiap bilangan pasti rasional atau irrasional

b. Tugas Afektif

Dalam kehidupan sehari – hari, Kita sering sekali menemui orang menggunakan pernyataan negasi atas pernyataan orang lain. Masalah ini berakibat berujung pada pertengkaran. Salah satu masalah terpopuler yang sering Kita jumpai adalah HOAX yang berdampak negatif terhadap masyarakat. Dalam matematika istilah HOAX dapat dikaitkan dengan memberikan negasi terhadap pernyataan. Bagaimana tanggapan Anda sebagai peserta didik dalam menyikapi masalah ini?

Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Bertanggung jawab	Keikutsertaan dalam menyelesaikan tugas					
	Komitmen dalam mengerjakan tugas					
	Ketepatan waktu pengumpulan tugas					
Inisiatif	Mencari informasi sendiri					
	Keikutsertaan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan					
	Keikutsertaan dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat					
Tidak bergantung pada orang lain	Menyelesaikan tugas sendiri					
	Menyelesaikan tugas dengan caranya sendiri					
	Mengatasi sendiri kesulitan yang dihadapi					

c. Tugas Psikomotorik

Carilah informasi penerapan logika matematika dalam kehidupan sehari – hari sehingga membentuk suatu pernyataan dalam kalimat terbuka

Tuliskan pengalaman anda selama pembelajaran logika matematika dalam menentukan suatu pernyataan, kalimat terbuka, dan ingkaran, kemudian buatlah kesimpulan tersebut dalam sebuah laporan.

Nilai	Catatan Guru	Tanggapan Orang Tua	Tanda Tangan	
			Guru	Orang Tua

BAB III

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

B PERNYATAAN MAJEMUK DAN INGKARANNYA

Tujuan Pembelajaran 2

- **Dapat mengidentifikasi dan menentukan nilai kebenaran dari pernyataaan majemuk yang ada dalam masalah kehidupan sehari – hari**
- **Dapat menentukan negasi dari pernyatan majemuk**
- **Dapat mengidentifikasi pernyataan majemuk yang ekuivalen**
- **Dapat membedakan pernyataan majemuk yang berupa tautologi, kontradiksi, dan kontigensi**

Perhatikan gambar berikut!

Hayo, Setelah memperhatikan gambar diatas apa yang terlintas dalam benakmu? Apakah kamu dapat menjelaskan kaitan gambar dengan pernyataan majemuk?

Bila Kita memperhatikan gambar diatas, kita dapat beramsumsi bahwa melihat "seorang pria yang sedang berlari dan mendengarkan musik melalui heandset yang ada di atas kepalanya". Kemungkinan juga Kita dapat melihat "seorang pria sedang berlari dan mendengarkan radio melalui heandset yang ada di atas kepalanya". Nah, dari dua kemungkinan yang kita dapatkan merupakan contoh pembuktian pernyataan majemuk yang berbentuk konjungsi.

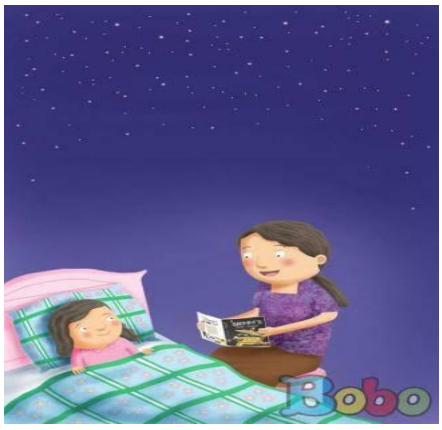
Pernyataan majemuk adalah pernyataan yang memiliki lebih dari satu pernyataan dalam satu kalimat. Diantara satu pernyataan dengan pernyataan lainnya dibutuhkan kata penghubung

1. Uraian Materi

Nah kata pengghubung pada pernyataan majemuk didalam logika matematika ini ada beberapa jenis yaitu: disjungsi, konjungsi, implikasi, dan biimplikasi.

A. Konjungsi

Gabungan dua pernyataan tunggal yang menggunakan kata penghubung "dan" dilambangkan dengan "∧" sehingga terbentuk pernyataan majemuk disebut Konjungsi.



Contoh

Rara adalah anak yang baik yang selalu tidur tepat waktu, sedangkan Ibu selalu membacakan dongeng ketika Rara hendak tidur. Maka konjungsi dari pernyataan diatas adalah
Rara adalah anak yang baik yang selalu tidur tepat waktu dan Ibu selalu membacakan dongeng ketika Rara hendak tidur.

Contoh : pada hari senin Pak Guru meminta kepada peserta didik kelas XI membawa perlengkapan kerja bakti besok yaitu sapu dan kain pel untuk membersihkan kelas. Keesokan harinya Rudi hanya membawa sapu, Bani membawa kain pel, dan Anggi membawa sapu dan kain pel. Apakah yang dibawa oleh Rudi, Bani, dan Anggi benar yang dikatakan oleh Pak Guru?

Nah, untuk menjawa pertanyaan tersebut kita dapat melihat dengan menggunakan tabel kebenaran sebagai berikut

Tabel 01, Tabel Kebenaran Konjungsi

p	q	p ∧ q
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

Dengan melihat tabel kebenaran, kita misalkan sapu kita anggpa sebagai p dan kain pel sebagai q maka kita dapat menentukan bahwa yang dibawa oleh Bani dan Rudi tidak benar yang dikatakan oleh Pak Guru, sedangkan yang dibawa oleh Anggi benar karena Pak Guru menyuruh untuk membawa sapu dan kain pel.

B. Disjungsi

Gabungan dua pernyataan tunggal yang menggunakan kata penghubung "atau" dilambangkan dengan "∨".sehingga terbentuk pernyataan majemuk disebut Disjungsi.

Dari pengertian kata "atau" diatas maka muncul dua macam disjungsi yaitu Disjungsi Inklusif yaitu dua pernyataan bernilai benar apabila sedikit satu dari keduanya bernilai benar yang diberi simbol "∨", sedangkan Disjungsi Eksklusif yaitu dua pernyataan bernilai benar apabila hanya satu dari dua pernyataan bernilai benar diberi simbol "$\underline{\vee}$"

Nah, untuk lebih paham lagi mengenai Disjungsi Inklusif dan Disjungsi Eksklusif, mari kita lihat contoh berikut ini:

Disjungsi Inklusif

Tamu yang Datang Pada Acara Ulang Tahun Mia Harus Membawa Hadia Atau Kue Tart

Dari pernyataan diatas, Tamu yang datang pada acara ulang tahun Mia memiliki 3 pilihan, yaitu:

1. Hanya membawa hadiah
2. Hanya membawa kue tart
3. Membawa hadiah dan kue tart

Disjungsi Eksklusif

Bagi siswa baru yang belum mengambil jurusan boleh memilih kelas IPA atau kelas IPS

Artinya, setiap siswa baru yang belum mengambil jurusan hanya memiliki dua pilihan, yaitu

1. Memilih kelas IPA
2. Memilih kelas IPS

Nah, untuk memudahkan kita menentukan kebenaran Disjungsi Inklusif dan Disjungsi Eksklusif maka kita dapat melihat tabel kebenaran berikut ini :

Tabel 02, Tabel Kebenaran Disjungsi Inklusif dan Disjungsi Eksklusif

P	q	p ∨ q	p	q	p ∨̲ q
B	B	B	B	B	S
B	S	B	B	S	B
S	B	B	S	B	B
S	S	S	S	S	S

Disjungsi Inklusif bernilai salah, apabila keduanya salah.
Disjungsi Eksklusif bernilai salah apabilakedua - keduanya benar atau salah

C. Implikasi

Gabungan dua pernyataan p dan q sehigga terbentuk pernyataan majemuk dengan menggunakan kata penghubung "jika…., maka…." Dinamakan implikasi, ditulis "p ⇒ q".

Contoh Implikasi

Seorang peneliti ingin meneliti tingkah laku seekor Kelinci ketika bertemu dengan Kelinci lainnya. Namun sebelumnya Kelinci tersebut diisolasikan (diasingkan). Berdasarkan penelitian ini, dilihat bahwa jika Kelinci pertama kali dipertemukan, maka akan merasa ketakutan karena dianggap asing.

Nah, untuk memudahkan kita menentukan kebenaran Implikasi maka kita dapat melihat tabel kebenaran berikut ini

Tabel 03, Tabel Kebenaran Implikasi

p	q	$p \Rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Catatan :
Implikasi bernilai salah, apabila p benar dan q salah

D. Biimplikasi

Biimplikasi atau Bikondisional ialah suatu pernyataan majemuk yang berbentuk “p jika dan hanya jika” yang berarti “jika p maka q dan jika q maka p”. pernyataan “p jika dan hanya jika q” dilambangkan “p ↔ q”.

Contoh Biimplikasi

Nina merupakan perempuan yang sholeha yang memiliki perusahaan. Suatu hari Perusahaannya mengalami kebangkrutan dan memiliki hutang yang banyak. Karena Nina tidak dapat mengatahi masalah tersbut, Dia meminta pertolongan Allah dalam doanya. “ya Allah ya Tuhanku hamba dapat melunasi hutang hamba jika dan hanya jika Engkau memberi hamba pertolongan”.

Nah, untuk memudahkan kita menentukan kebenaran Implikasi maka kita dapat melihat tabel kebenaran berikut ini

Tabel 04, Tabel Kebenaran Biimplikasi

p	q	$p \leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Catatan :
Biimplikasi bernilai benar, apabila kedua – duanya benar atau salah

E. Ingkaran dari Pernyataan Majemuk

Negasi dalam logika matematika memiliki makna kebalikan dari pernyataan awal. Jika nilai kebenaran sebuah pernyataan awal benar maka negasinya salah. Sebaliknya, jika nilai kebenaran sebuah pernyataan salah, maka negasinya benar. Cukup mudah untuk menentukan negasi dari pernyataan tunggal.

Namun, bagaimana dengan negasi pernyataan majemuk? Apakah hanya cukup menambahkan kata "tidak"? Tentu saja tidak sesederhana itu.

Nah, untuk memahami negasi pernyataan majemuk. Mari kita perhatikan tabel dibawah ini.

Tabel Negasi Dari Pernyataan Majemuk

$\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$
$\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
$\sim (p \rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$
$\sim (p \leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$

Contoh

Konjungsi	: Jeany adalah siswa yang pintar dan memiliki hobi membaca
Negasi konjungsi	: Jeany adalah bukan siswa yang pintar atau tidak memiliki hobi membaca
Disjungsi	: Jeany adalah siswa yang pintar atau memiliki hobi membaca
Negasi disjungsi	: Jeany adalah bukan siswa yang pintar dan tidak memiliki hobi membaca
Implikasi	: Jika Jeany adalah siswa yang pintar, maka Dia memiliki hobi membaca
Negasi Implikasi	: Jeany adalah siswa yang pintar dan Dia tidak memiliki hobi membaca
Biimplikasi	: Jeany adalah siswa yang pintar jika dan hanya jika Dia memiliki hobi membaca
Negasi biimplikasi	: Jeany adalah siswa yang pintar dan Dia tidak memiliki hobi membaca atau Jeany memiliki hobi membaca dan Dia adalah bukan siswa yang pintar

Sekilas Info

Dua buah proposisi majemuk, P(p,q….) dan Q(p,q,….) disebut EKUIVALEN secara logika, dinotasikan P(p,q….) ≡ Q(p,q,….) jika keduanya mempunyai tabel kebenaran yang identik.

Contoh:

Apa yang terlintas dalam benakmu jika di tanyakkan warna dan bentuk dari bunga mawar dan bunga melati? Tentu saja kita membayangkan bunga mawar berwarna merah dan tangkainya berduri, sedangkan bunga melati berwarna putih dan tangkainya tidak berduri. Tetapi apabila diberikan suatu pernyataan, “Tidak benar bahwa, bunga mawar berwarna merah dan bunga melati berwarna putih”. Menurutmu apakah ekuivalen dengan pernyataan, “Bunga mawar tidak berwarna merah atau bunga melati tidak berwarna putih”?.

Penyelesaian :

Untuk menjawab pertanyaan diatas maka kita identivikasi:

p : bunga mawar berwarna merah

q : bunga melati berwarna putih

Dik: $\sim (p \wedge q)$ = Tidak benar bahwa, bunga mawar berwarna merah dan bunga melati berwarna putih

$\sim p \vee \sim q$ = Bunga mawar tidak berwarna merah atau bunga melati tidak berwarna putih

Untuk membuktikan kebenaran dari pernyataan diatas maka kita menggunakan tabel kebenaran sebagai berikut:

p	q	~p	~q	$\sim (p \wedge q)$	$\sim p \vee \sim q$
B	B	S	S	S	S
B	S	S	B	B	B
S	B	B	S	B	B
S	S	B	B	B	B

Berdasarkan tabel kebenaran diatas maka kita dapat menyimpulkan bahwa pernyataan “Tidak benar bahwa, bunga mawar berwarna merah dan bunga melati berwarna putih” ekuivalen dengan pernyataan “Bunga mawar tidak berwarna merah atau bunga melati tidak berwarna putih”.

ALJABAR PROPOSISI

Untuk memahami logika matematika mari, kita buktikan suatu pernyataan tersebut ekuivalen. Hukum- hukum dalam logika matematika juga disebut sebagai hukum aljabar proposisi. Salah satu manfaat hukum – hukum aljabar proposisi adalah untuk menyederhanakan pernyataan gabungan.

1. Hukum Identitas $p \vee F \equiv p$ $p \wedge T \equiv p$	2. Hukum Dominasi $p \wedge F \equiv F$ $p \vee T \equiv T$
3. Hukum Negasi $p \vee \sim p \equiv p$ $p \wedge \sim p \equiv p$	4. Hukum Independen $p \vee p \equiv p$ $p \wedge p \equiv p$
5. Hukum Involusi (Negasi Ganda) $\sim(\sim p) \equiv p$	6. Hukum Penyerapan (Absorsi) $p \vee (p \wedge q) \equiv p$ $p \wedge (p \vee q) \equiv p$
7. Hukum komunikatif $p \vee p \equiv q \vee p$ $p \wedge p \equiv q \wedge p$	8. Hukum asositif $p \vee (p \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$ $p \wedge (p \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$
9. Hukum Distributive $p \vee (p \vee r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (p \wedge r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	10. Hukum De Morgan $\sim(p \wedge p) \equiv \sim p \vee \sim q$ $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \wedge \sim q$

Kata kunci :

F : False → Salah
T : True → Benar

F. Tautologi, Kontradiksi, dan Kontigensi

Tautologi adalah pernyataaan majemuk yang selalu bernilai BENAR untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya

Contoh: Negara Indonesia merdeka pada 17 Agustus 1945 dan Ir. Soekarno yang memploklamasikan kemerdekaan Indonesia.

Artinya : kebenaran diatas tidak dapat diganggu gugat

Kontradiksi adalah pernyataan majemuk yang selalu bernilai SALAH untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya.

Contoh: Negara Indonesia merdeka pada 18 Agustus 1944 dan Ir. Soeharto yang memploklamasikan kemerdekaan Indonesia.

Artinya: pernyataan majemuk ini negasi dari pernyataan majemuk diatas

Kontigensi adalah pernyataan majemuk yang tidak selalu bernilai BENAR dan tidak selalu bernilai SALAH untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya. Artinya dalam kontigensi, nilai kebenarannya sekaligus memuat BENAR dan SALAH.

Contoh: Zulham tidak peduli dengan apa yang Basri yakini jika dan hanya jika selama keyakinan Basri tidak mengusik orang lain.

Artinya: BENAR Zulham tidak peduli dengan apa yang Basri yakini tetapi Zulham juga SALAH karena Dia peduli dengan keyakinan Basri agar tidak mengusik orang lain

RANGKUMAN

- Pernyataan majemuk adalah pernyataan yang memiliki lebih dari satu pernyataan dalam satu kalimat. Diantara satu pernyataan dengan pernyataan lainnya dibutuhkan kata penghubung
- Gabungan dua pernyataan tunggal yang menggunakan kata penghubung "dan" sehingga terbentuk pernyataan majemuk disebut konjungsi
- Gabungan dua pernyataan tunggal yang menggunakan kata penghubung "atau" sehingga terbentuk pernyataan majemuk disebut Disjungsi
- Gabungan dua pernyataan p dan q sehigga terbentuk pernyataan majemuk dengan menggunakan kata penghubung "jika…., maka…." Dinamakan implikasi
- Biimplikasi atau bikondisional ialah suatu pernyataan majemuk yang berbentuk "p jika dan hanya jika" yang berarti "jika p maka q dan jika q maka p"
- Dua Buah Proposisi Majemuk, P(P,Q….) Dan Q(P,Q,….) Disebut Ekuivalen Secara Logika, Dinotasikan P(P,Q….) ≡ Q(P,Q,….) Jika Keduanya Mempunyai Tabel Kebenaran Yang Identik
- **Tautologi** adalah pernyataaan majemuk yang selalu bernilai BENAR untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya
- **Kontradiksi** adalah pernyataan majemuk yang selalu bernilai SALAH untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya.
- **Kontigensi** adalah pernyataan majemuk yang tidak selalu bernilai BENAR dan tidak selalu bernilai SALAH untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen – komponennya. Artinya dalam kontigensi, nilai kebenarannya sekaligus memuat BENAR dan SALAH.

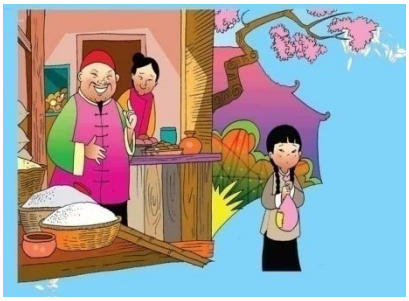
2. Tes Formatif 2

Cocokkan hasil anda dengan kunci jawaban berikut ini. **INGAT !!!** jangan melihat kunci jawaban sebelum anda selesai mengerjakan.

1) Disuatu kelas Pak Guru sedang mengadakan ujian. Pak Guru berkata : "jika nilai UAS Anda 80 atau lebih, maka anda akan mendapatkan nilai A untuk mata pelajaran ini". Apakah Pak Guru berkata jujur atau bohong? Jika kamu mendapatkan:

   a. nilai diatas 80 dan mendapat nilai A
   b. nilai diatas 80 dan tidak mendapat nilai A
   c. nilai dibawah 80 dan mendapat nilai A
   d. nilai bibawah 80 dan tidak mendapat nilai A

2) Suatu hari Ibu menyuruh Almadiah untuk membeli Beras dan Gula di warung Pak Zulham. Setelah sampai di warung Pak Zulham, rupanya persediaan Gula telah habis, hanya Beras yang masih tersedia. Karena hanya Beras yang masih tersedia, Almadih membeli Beras dan segera pulang kerumah.



   a. Tentukan apakah benar tindakan yang dilakukan oleh Almadiah?
   b. Jika Anda sebagai Almadia,tindakan apakah yang akan dilakukan?

3. Kunci Jawaban Tes Formatif 2

1) a. nilai UAS anda diatas 80, dan Anda mendapat nilai A. dalam kasus ini pak guru benar

   b. nilai UAS anda diatas 80, dan Anda tidak mendapat nilai A. dalam kasus ini pak guru berkata bohong

   c. nilai UAS anda dibawah 80, dan Anda mendapat nilai A. dalam kasus ini, pak guru tidak bisa dikatakan bohong. Mungkin ada pertimbangan lain sehingga memberikan nilai A

   d. nilai UAS anda dibawah 80, dan Anda tidak mendapat nilai A. dalam kasus ini, pak guru berkata jujur

2) a. Berdasarkan perintah yang diberikan Ibu kepada Almadiah yaitu:

   "membeli Gula dan Beras" merupakan konjungsi

   p : membeli Gula

   q : membeli Beras

   Konjungsi bernilai benar apabila kedua peryataan p dan q bernilai benar sehingga tindakan yang dilakukan Almadiah bernilai salah. Sebab Ibu tidak menyuruh Almadia membeli Beras atau Gula tetapi Ibu menyuruh Almadiah untuk membeli Beras dan Gula.

   b. Tindakan yang akan Saya lakukan jika menjadi Almadiah adalah mencari warung yang menjual Gula sehingga Saya dapat pulang dengan membawa Beras dan Gula.

4. Tes Penguasaan

a. Tugas Kognitif

1) Suatu hari Dzaki mengajak Basri untuk pergi kesebuah taman yang ada ditengah kota. Mereka kemudian memesan makanan dan menyantapnya dikursi taman. Rupanya, taman yang mereka kunjungi terdapat tanda "DILARANG MAKAN DAN MINUM" ditaman itu. Penjaga taman pun datang menegur mereka berdua,
   "Maaf dek, ditaman ini dilarang makan dan minum" ucap Penjaga taman kepada Dzaki dan Basri.

“Tapi kan Pak, kami hanya makan saja, tidak disertai minum. Yang dilarang disini adalah MAKAN DAN MINUM, kalau makan saja ATAU minum saja berarti tidak dilarang, kan?”, balas Basri sambil membuka bungkusan makanannya.

Penjaga taman pun terdiam sambil menatap tanda tersebut.

a. Apakah pernyataan yang dikatakan Basri itu BENAR ? berikan alasanmu!
b. Seandainya Anda sebagai Penjaga taman apa yang akan Anda lakukan

2) Dua orang pedagang mengeluarkan motto jitu untuk menarik pembeli. Pedagang pertama mengumbar motto “Barang bagus tidak murah” sedangkan pedagang kedua mempunyai motto “Barang murah tidak bagus”.
   a. Apakah kedua motto pedagang tersebut sama?
   b. Tentukanlah kebenaran dari pernyataan diatas menggunakan tabel kebenaran
3) Suatu hari seorang Terdakwa dijatuhi hukuman mati, dan hanya ada dua opsi metode hukuma, hukuman gantung atau hukuman setrum. Pemilihan metode hukuman bergantung dengan permintaan terakhir oleh si Terdakwa. Jika permintaanya terkabulkan, maka Dia akan dihukum gantung. Jika pernyataanya tidak terkabulkan, maka Dia akan disetrum. Si Terdakwa mengajukan permintaan “Saya akan dihukum mati dan diestrum.
   a. Tentukan apakah dari cerita di atas, permintaan si Terdakwa merupakan tautologi, kontradiksi, dan kontigensi ?
   b. Jika Anda diposisi sebagai hakim dari cerita diatas, apakah yang anda lakukan.

b. Tugas Kognitif

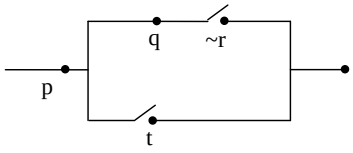
Logika matematika adalah aturan berpikir atau landasan tentang bagaimana cara kita mengambil kesimpulan. Dalam logika matematika terdapat tabel kebenaran yang dapat dibuktikan sehingga dapat diterima oleh akal pikiran manusia. Logika juga sangat membantu manusia dalam memecahkan masalah sehari – hari sehingga sering digunakan. Menurutmu apakah logika itu selalu benar?

Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Bertanggung jawab	Keikutsertaan dalam menyelesaikan tugas					
	Komitmen dalam mengerjakan tugas					
	Ketepatan waktu pengumpulan tugas					
Inisiatif	Mencari informasi sendiri					
	Keikutsertaan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan					
	Keikutsertaan dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat					
Tidak bergantung pada orang lain	Menyelesaikan tugas sendiri					
	Menyelesaikan tugas dengan caranya sendiri					
	Mengatasi sendiri kesulitan yang dihadapi					

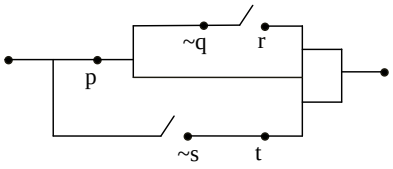
c. Tugas Psikomotorik

Apakah dirumah atau disekolah Anda memiliki jaringan listirk seri atau pararel?

Cobalah Anda buktikan rangkaian mana yang lampunya hidup dengan menggunakan prinsip konjungsi dan disjungsi pada sakelar dirumah atau di sekolah.



Gambar (a) :Rangkaian Listrik Rumah



Gambar (b) : Rangkaian Listrik Sekolah

Nilai	Catatan Guru	Tanggapan Orang Tua	Tanda Tangan	
			Guru	Orang Tua

BAB IV

KEGIATAN PEMBELAJARAN 3

C INVERS, KONVERS, KONTARAPOSISI DAN PERNYATAAN BERKUANTOR

Tujuan Pembelajaran 3

- **Dapat mengidentifikasi implikasi yang ada dalam masalah kehidupan sehari – hari**
- **Dapat menentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi**
- **Dapat menentukan pernyataan berkuantor**

Banyak orang beranggapan bahwa merokok menggunakan rokok mentol jauh lebih aman daripada jenis rokok lainnya. Padahal, merokok menggunakan rokok sama berbahayanya dengan rokok lain, bahkan lebih berbahaya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dr. Marlin Foreman dari Morehouse School of Medicin Atalanta, Amerika Serikat, perokok yang mengkonsumsi rokok mentol sangat rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah.

Dari fakta yang diungkapkan diatas maka kita dapat mengambil kesimpulan bahwa "Jika perokok mengkonsumsi rokok mentol, maka perokok tersebut sangat rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah".

Dari kesimpulan diatas merupakan salah satu implikasi yang dapat dikembangkan menjadi implikasi berbentuk konvers, invers, dan kontraposisi.

Apa itu konvers, invers dan kontraposisi ?

Konvers adalah kebalikan dari implikasi
Invers adalah negasi dari implikasi
Kontraposisi adalah implikasi yang dibalik dan dinegasikan

1. Uraian Materi

a. Konvers, Invers, dan Kontraposisi

Seperti yang telah anda pelajari diatas, dua buah pernyataan atau lebih dapat dibentuk menjadi suatu kalimat majemuk. Pernyataan – pernyataan majemuk yang menggunakan kata hubung "→" adalah implikasi dapat diubah kedalam suatu pernyataan baru yaitu konvers, invers, dan kontraposisi yang didefenisikan sebagai berikut:

Jika p dan q adalah suatu pernyataan maka pernyataan majemuk

- **q → p disebut konvers dari p → q**
- **~p → ~q disebut invers dari p → q**
- **~q → ~p disebut kontraposisi dari p → q**

Berdasarkan fakta rokok diawal bab maka kita dapat menentukan Konvers, invers, dan kontraposisi sebagai berikut:

Implikasi : Jika perokok mengkonsumsi rokok mentol, maka perokok tersebut sangat rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah

Konvers : Jika perokok tersebut sangat rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah, maka perokok mengkonsumsi rokok mentol

Invers : jika perokok tidak mengkonsumsi rokok mentol, maka perokok tersebut tidak rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah

Kontraposisi : Jika perokok tersebut tidak rentan mengalami kerusakan paru – paru yang lebih parah, maka perokok tidak mengkonsumsi rokok mentol

Dengan menggunakan tabel kebenaran, kita dapat melihat nilai dari kebenaran dari masing masing pernyataan baru tersebut.

p	q	~p	~q	p → q	q → p	~p → ~q	~q → ~p
B	B	S	S	B	B	B	B
B	S	S	B	S	B	B	S
S	B	B	S	B	S	S	B
S	S	B	B	B	B	B	B

Dengan memperhatikan nilai kebenaran pada table diatas dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Implikasi ekuivalen dengan kontraposisinya, yaitu: $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$
- Konvers suatu implikasi ekuivalen dengan inversnya yaitu: $q \rightarrow p \equiv \sim p \rightarrow \sim q$

Untuk mengetahui lebih jelasnya lagi, mari kita lihat contoh berikut ini:

1. Tentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari kalimat: Jika Najwa Sihab rajin baca buku, maka Najwa Shihab cerdas

   Penyelesaian:

   Konvers : Jika Najwa Shihab cerdas, maka Najwa Sihab rajin baca buku.

   Invers : Jika Najwa Shihab tidak rajin baca buku, maka Najwa Shihab tidak cerdas

   Kontraposisi: Jika Najwa Shigab tidak cerdas, maka Najwa Shihab tidak rajin baca buku

Jadi, jika Orangtua kita bilang “nak, kamu harus rajin baca buku biar kamu cerdas”. Berarti logikanya, Orangtua kita ingin kita jadi anak yang cerdas, maka disuruh baca buku. Jadi, jawab saja “ baik mah, saya mau cerdas, makanya saya rajin baca buku

2. Tentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari kalimat: “jika Amir mempunyai sebuah mobil, maka ia termasuk orang kaya raya”

   Penyelesaian:

   Konvers : Jika Amir kaya raya, maka ia mempunyai sebuah mobil.

   Invers : Jika Amir tidak mempunyai sebuah mobil, maka ia bukan orang yang kaya raya

   Kontraposisi : Jika Amir bukan orang kaya raya, maka ia tidak mempunyai sebuah mobil

Jadi, jika kita ingin seperti Amir yang kaya raya, maka kita harus rajin – rajin menabung karena “Hemat Pangkal kaya”: orang yang selalu berhemat akan menjadi kaya. Bila ingin kaya, hendaklah hemat.

b. Pernyataan Berkuantor

Pernyataan berkuantor adalah pernyataan yang mengandung ukuran dan kuantitas, anda dua macam kuantor yaitu :

1. Kuantor universal

   Dalam menyatakan kuantor universal terdapat ungkapan yang menyatakan semua, setiap. Pernyataan kuantor universal dilambangkan dengan "∀".

   Contoh:

   - ∀x ∈ R, $x^2 > 0$, dibaca untuk setiap anggota x bilangan real maka berlaku $x^2 > 0$

2. Kuantor esistensial

   Dalam pernyataan kuantor eksistensial terdapat ungkapan yang menyatakan ada, beberapa, sebagian, terdapat. Kuantor eksistensial dinotasikan dengan "∃"

   Contoh :

   - ∃x ∈ R, x^2 + 4x – 15 < 0, dibaca ada x anggota bilangan real dimana x^2 + 4x – 15 < 0

3. Ingkaran dari pernyatan berkuantor

   Ingkaran dari pernyataan universal adalah kuantor eksistensial, dan sebaliknya ingkaran dari pernyataan berkuantor eksistensial adalah kuantor universal.

   Contoh:

   p : semua hewan yang berkaki 2 merupakan jenis hewan unggas

   ~p : ada hewan yang berkaki 2 yang bukan jenis hewan unggas

RANGKUMAN

- Jika p dan q adalah suatu pernyataan maka pernyataan majemuk
  - **q → p disebut konvers dari p → q**
  - **~p → ~q disebut invers dari p → q**
  - **~q → ~p disebut kontraposisi dari p → q**
- Implikasi ekuivalen dengan kontraposisinya, yaitu: p → q ≡ ~q → ~p
- Konvers suatu implikasi ekuivalen dengan inversnya yaitu: q → p ≡ ~p → ~q
- Dalam menyatakan kuantor universal terdapat ungkapan yang menyatakan semua, setiap. Pernyataan kuantor universal dilambangkan dengan "∀".
- Dalam pernyataan kuantor eksistensial terdapat ungkapan yang menyatakan ada, beberapa, sebagian, terdapat. Kuantor eksistensial dinotasikan dengan "∃"

2. Tes Formatif 3

Cocokkan hasil anda dengan kunci jawaban berikut ini. **INGAT !!!** jangan melihat kunci jawaban sebelum anda selesai mengerjakan.

1. “Hasil panen para petani di Desa Cisandana tahun ini tidak memuaskan. Banyak tanaman padi yang mati sebelum panen karena ada serangan hama seperti tikus. Permasalahan lain yang muncul ialah terjadinya kekeringan sumber – sumber mata air sehingga membuat petani kerepotan untuk mendapatkan air bersih”.

   Dari permasalahan diatas tentukanlah

   a. Implikasi dari masalah diatas
   b. Buatlah konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi tersebut.
2. Nyatakanlah dengan menggunakan kuantor, untuk pernyataan – pernyataan berikut ini dan tentukan nilai kebenarannya!

   a. Terdapat bilangan real x sehingga $x^2 - x \leq 2$
   b. Terdapat bilangan real x demikian hingga $x^2 - 1 = 0$
   c. Untuk semua bilangan real x terdapat bilangan real y sehingga x + 2y = 6

3. Kunci JawabanTes Formatif 3

1. **a.** untuk menemukan pernyataan implikasi maka kita perlu mencari kalimat yang menyatakan sebab – akibat yaitu:

   implikasi 1

   p : ada serangan hama seperti tikus

   q : banyak tanaman padi yang mati sebelum panen

   sehingga implikasinya adalah "jika ada serangan hama seperti tikus, maka banyak tanaman padi yang mati sebelum panen"

   implikasi 2

   p : terjadinya kekeringan sumber – sumber mata air

   q : petani kerepotan untuk mendapatkan air bersih

   b. konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi 1

   konvers : "jika banyak tanaman padi yang mati sebelum panen, maka ada serangan hama seperti tikus"

   invers : "jika tidak ada serangan hama seperti tikus, maka tidak banyak tanaman padi yang mati sebelum panen"

   kontraposisi : "jika tidak banyak tanaman padi yang mati sebelum panen, maka tidak ada serangan hama seperti tikus"

   konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi 2

   konvers : "jika petani kerepotan untuk mendapatkan air bersih, maka terjadinya kekeringan sumber – sumber mata air"

   invers : "jika tidak terjadi kekeringan sumber – sumber mata air, maka petani tidak kerepotan untuk mendapatkan air bersih"

   kontraposisi : "jika petani tidak kerepotan untuk mendapatkan air bersih, maka jika tidak terjadi kekeringan sumber – sumber mata air"

2. a. $\exists x \in R, x^2 - x \leq 2$

   b. $\exists x \in R, x^2 - 1 = 0$

   c. $(\forall x \in R, (\exists y \in R,$ sehingga $x + 2y = 6)$

4. Tes Penguasaan

a. Tugas Kognitif

1. Andi suka membantu sesama tanpa pamrih, dia juga selalu baik terhadap semua orang, sikapnya yang sopan membuat dia mudah diterima dilingkungan mana saja, tidak hanya itu dia juga memiliki tutur kata yang lembut. Dia tidak pernah berbicara menyakiti perasaan orang lain, meskipun dia selalu jujur dia memiliki cara – cara yang tepat untuk menasehati teman – temannya tanpa menyinggung perasaan. Ditambah lagi dia juga merupakan orang yang pintar dikelasnya, meskipun begitu dia tidak pernah pelit ilmu, Andi selalu mengajarkan teman – temannya yang bertanya kepadanya. Oleh karena itu wajar saja andi menjadi teman kesayangan dan murid favorit guru – guru di sekolah. Berdasarkan cerita diatas tentukanlah
   a. Implikasi dari cerita diatas
   b. Buatlah konvers, invers, dan kontraposisi dari implikasi diatas
   c. Buatlah ingkaran dari implikasi diatas, kemudian tentukan konvers, invers, dan kontraposisi dari ingkaran implikasi tersebut.
2. Diketahui sebuah pernyataan : “jika pernyataan majemuk terdiri dari n buah pernyataan tunggal, maka banyak nilai dalam table kebenaran ada 2^n buah”
   Tentukanlah:
   a. Invers dari kontraposisinya
   b. Konvers dari inversnya
   c. Kontraposisi dari konversnya

b. Tugas Afektif

Aplikasi Nilai Moral dan Sikap

Agama dan etika moral merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Secara subtansi etika moral dan akhlak adalah samam yakni ajaran baik dan buruk perilaku manusia. Tingkahlaku manusia adalah corak kegiatan yang sangat dipengaruhi oleh faktor yang ada dalam dirinya maupun pengaruh dari luar. Matematika merupakan kajian ilmu yang tidak terlepas dari kehidupan sehari – hari. Buatlah suatu pernyataan implikasi yang memuat invers, konver, dan kontraposisi berdasarkan nilai moral dan sikap yang terjadi saat ini.

Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Bertanggung jawab	Keikutsertaan dalam menyelesaikan tugas					
	Komitmen dalam mengerjakan tugas					
	Ketepatan waktu pengumpulan tugas					
Inisiatif	Mencari informasi sendiri					
	Keikutsertaan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan					
	Keikutsertaan dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat					
Tidak bergantung pada orang lain	Menyelesaikan tugas sendiri					
	Menyelesaikan tugas dengan caranya sendiri					
	Mengatasi sendiri kesulitan yang dihadapi					

BAB V

KEGIATAN PEMBELAJARAN 4

D PENARIKAN KESIMPULAN

Tujuan Pembelajaran 3

- **Dapat menarik kesimpulan yang terdapat dalam kehidupan sehari hari**
- **Dapat menerapkan aturan – aturan penarikan kesimpulan dalam menarik kesimpulan**

1. Uraian Materi

a. Argumen

Pada hakikatnya, kesimpulan adalah suatu pernyataan baru atau suatu penegasan dari pernyataan – pernyataan sebelumnya (disebut premis) yang berhubungan secara selaras. Penarikan kesimpulan yang mempunyai nilai benar dikatakan berlaku atau sah, jika semua premisnya benar maka konklusinya juga benar. Berikut ini akan kita pelajari tiga macam aturan dasar penarikan kesimpulan, yaitu modus ponens, aturan tollens, dan silogisme

1. Modus ponens

   Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut modus ponens menyatakan bahwa

   Jika p → q benar dan p benar maka pernyataan q bernilai benar

   Modus ponens juga dapat dinyataakan sebagai berikut.

   Premis (1) : p → q

   Premis (2) : p

   Kesimpulan : q

   (konklusi)

   Untuk menguji sah tidaknya penarikan kesimpulan berdasarkan modus ponens, dapat digunakan tabel kebenaran.

p	q	p → q	(p → q) ^ p	[(p → q) ^ p] → q
B	B	B	B	B
B	S	S	S	B
S	B	B	S	B
S	S	B	S	B

Contoh :

Premis (1) : jika ibu pergi maka adik sedih

Permis (2) : ibu pergi

Konklusi : adik sedih

2. Modus tollens

   Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut modus tollens menyatakan bahwa:

   Jika p → q benar dan ~q benar maka pernyataan ~p bernilai benar

Modus tollens dapat disajikan dengan

Premis (1) : $p \rightarrow q$

Premis (2) : $\sim q$

(konklusi) : $\sim p$

Buatlah tabel kebenaran dari modus tollens

Contoh :

Premis (1) : jika hari hujan maka pejalan kaki berpayung

Premis (2) : pejalan kaki tidak berpayung

Konklusi : hari tidak hujan

3. Silogisme

Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut silogisme menyatakan bahwa:

Jika $p \rightarrow q$ dan $q \rightarrow r$ keduanya benar maka $p \rightarrow r$ juga benar

silogisme dapat disajikan dengan:

Premis (1) : $p \rightarrow q$

Premis (2) : $q \rightarrow r$

(konklusi) : $p \rightarrow r$

Buatlah tabel kebenaran dari modus tollens

Contoh :

Premis (1) : jika ayah pergi maka ibu tinggal dirumah

Premis (2) : jika ibu tinggal dirumah maka anak – anak senang

Konklusi : jika ayah pergi maka anak – anak senang

RANGKUMAN

- Kesimpulan adalah suatu pernyataan baru atau suatu penegasan dari pernyataan – pernyataan sebelumnya (disebut premis) yang berhubungan secara selaras. Penarikan kesimpulan yang mempunyai nilai benar dikatakan berlaku atau sah, jika semua premisnya benar maka konklusinya juga benar
- Modus ponens

  Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut modus ponens menyatakan bahwa

  Jika p → q benar dan p benar maka pernyataan q bernilai benar

  Modus ponens juga dapat dinyataakan sebagai berikut.

  Premis (1) : p → q

  Premis (2) : p

  Kesimpulan : q

  (konklusi)
- Modus Tollens

  Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut modus tollens menyatakan bahwa:

  Jika p → q benar dan ~q benar maka pernyataan ~p bernilai benar

  Modus tollens dapat disajikan dengan

  Premis (1) : p → q

  Premis (2) : ~q

  (konklusi) : ~p
- Silogisme

  Aturan dasar penarikan kesimpulan yang disebut silogisme menyatakan bahwa:

  Jika p → q dan q → r keduanya benar maka p → r juga benar

  silogisme dapat disajikan dengan:

  Premis (1) : p → q

  Premis (2) : q → r

  Konklusi : p → r

2. Tes Formatif 4

Cocokkan hasil anda dengan kunci jawaban berikut ini. **INGAT !!!** jangan melihat kunci jawaban sebelum anda selesai mengerjakan.

1) Biasanya, apabila ibu hamil mengkonsumsi kafein sebanyak 300 mg atau lebih setiap hari maka berat badan bayi yang dikandung akan lebih rendah dari normal. Dokter menemukan bahwa bayi yang baru saja dilahirkan dari sang pasien memiliki berat badan yang tergolong normal. Tentukanlah kesimpulan dari peristiwa diatas.
2) Dalam sebuah Perusahaan terdapat tes yang dilakukan untuk mengukur kinerja karyawannya. Jika semua tenaga administrasi mampu mengetik dengan kecepatan 60 kata per menit dengan akurat, maka pihak Perusahaan akan membatalkan rencana pelatihan. Berdasarkan hasil tes dari pihak Perusahaan mengatakan bahwa, perlu dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan kinerja karyawan. Buatlah kesimpulan dari cerita diatas.

3. Kunci Jawaban Tes Formatif 4

1) p : apabila ibu hamil mengkonsumsi kafein sebanyak 300 mg atau lebih tiap hari

   q : berat bayi yang dikandung akan lebih rendah dari normal

   ~q : dokter menemukan bahwa bayi yang baru saja dilahirkan dari pasien memiliki berat badan yang tergolong normal.

   Maka rumus yang digunakan adalah : modus tollens

   Premis (1) : $p \rightarrow q$
   Premis (2) : $\sim q$
   (konklusi) : $\sim p$

   Jadi kesimpulannya adalah: pasien tersebut tidak pernah mengkonsumsi kafein sebanyak 300 mg atau lebih tiap hari

2) Diketahui

p : semua tenaga administrasi mampu mengetik dengan kecepatan 60 kata per menit dengan akurat

q : pihak perusahaan akan membatalkan rencana pelatihan

~q : perlu dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan kinerja karyawan

Rumus :

Premis 1 : p → q

Premis 2 : ~q

Konklusi : ~

Jadi kesimpulannya adalah ada tenaga administrasi yang tidak mampu mengetik dengan kecepatan 60 kata per menit dengan akurat

4. Kunci Jawaban Tes Formatif 4

a. Tugas Kognitif

1. Dari hasil penelitian, orang yang sering mengkonsumsi buah – buahan dan berolahraga memiliki imun tubuh yang kuat dan tidak gampang sakit. Dari hasil observasi, yang dilakukan oleh mahasiswa. Penduduk Desa Tegal Maju sering mengkonsumsi buah dan rajin berolahraga. Tentukanlah kesimpulan dari peristiwa diatas.

2. Suatu hari Deli menghubungi Halimah melalui Telepon Seluler.

   “Kalau nanti malam hujan, saya tidak akan mengajak kamu nonton di bioskop ya”, ucap Deli

   “iya Del, tidak masalah kok”, balas Halimah kepada Deli.

   Ternyata malam tersebut hujan tidak turun. Dengan penuh harapan, Halimah menunggu Deli datang kerumahnya. Namun sayang, Deli tak kunjung datang juga. Dengan wajah yang marah Halimah pun menelpon Deli.

   “Del, malam ini kan tidak hujan. Kok kamu gak ngajak aku nonton di bioskop?”

   “lho, saya kan gak janjiin kamu apa – apa kalau malam ini tidak hujan”, balas Deli yang tidak merasa bersalah.

   a. Tentukanlah pernyataan majemuk logika dari cerita diatas
   b. Apakah pernyataan yang diucapkan Deli benar dan logis? Jelaskan.

3. Biasanya, pada hari minggu ayah pergi kekota. Naik delma yang

   sangat istimewah. jika ayah duduk dibelakang kusir maka kuda akan berjalan dengan bunyi tak tik tok, tak tik tok, tak tik tok. Tetapi pada kenyataannya ayah tidak naik karena takut sama kuda. Buatlah kesimpulan dari peristiwa diatas.

b. Tugas Afektif

Dua hal yang sering menjadi kontroversi ketika kita ingin mengambil keputusan atau sekedar bersosialisasi. Pada umumnya, logika lebih identik kepada pria dan perasaan lebih identik kepada wanita (walau tidak benar).

Ada beberapa keadaan dimana mengharuskan kita berpikir secara logis dibandingkan menggunakan perasaan, terutama jika menyangkut tentang cinta, dimana sebagian orang selalu mengedepankan perasaan dan mengesampingkan logika. Tetapi terkadang logika pun masih kalah dengan perasaan atau suara hari. Lantas, bagaimana agar kita dapat lebih mengedepankan logika dibandingkan perasaan?

Aspek yang dinilai	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Bertanggung jawab	Keikutsertaan dalam menyelesaikan tugas					
	Komitmen dalam mengerjakan tugas					
	Ketepatan waktu pengumpulan tugas					
Inisiatif	Mencari informasi sendiri					
	Keikutsertaan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan					
	Keikutsertaan dalam mengemukakan pendapat dan menanggapi pendapat					
Tidak bergantung pada orang lain	Menyelesaikan tugas sendiri					
	Menyelesaikan tugas dengan caranya sendiri					
	Mengatasi sendiri kesulitan yang dihadapi					

BAB VI

PENILAIAN KEMAMPUAN

EVALUASI HASIL

BELAJAR

PENILAIAN KEMAMPUAN MELALUI PENGGUNAAN E-MODUL MATEMATIKA

Satuan Pendidikan : MAS Ash-Habul Kahfi
Kelas/Semester : XI/1
Bidang Studi : Matematika
Materi : Logika Matematika

A. Tujuan

Instrument ini digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui penggunaan E-Modul matematika yang akan dikembangkan penulis.

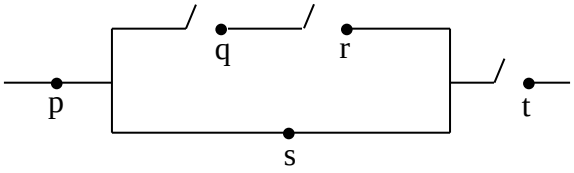
B. Petunjuk Pengisian

1. Berdoalah sebelum mengerjakan Soal Berikut ini
2. Bacalah soal dengan teliti dan cermat
3. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu
4. Selamat Mengerjakan

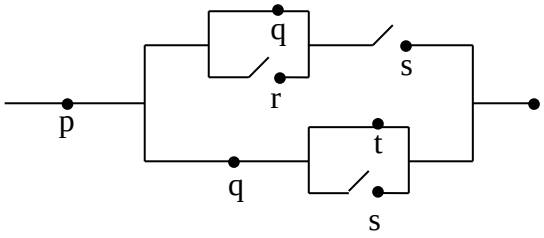
C. Soal TEST

1. Basri sedang memperhatikan sebuah tiang bendera. Pada bagian bawah tiang bendera terdapat keterangan bahwa tinggi tiang bendera 14 m. Karena Basri penasaran, maka ia berniat untuk membuktikan apakah pernyataan tersebut benar. Basri memiliki tinggi badan 155 cm (terukur sampai ke mata) berdiri pada jarak 12 m dari tiang bendera. Ia melihat puncak tiang bendera dengan sudut elevasi 45^o. Bantulah Basri untuk membuktikan bahwa pernyataan pada keterangan dari tiang bendera benar 14 m.

2. Suatu hari Innike memiliki tugas matematika dari sekolah untuk membandingkan rangkaian listrik A dan Listrik B yang akan menyala. Untuk membandingkanya dilakukan dengan menggunakan prinsip konjungsi dan disjungsi. Adapun rangkain listrik A dan rangkaian listrik B dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar (a) : Rangkaian Listrik A



Gambar (b) : Rangkaian Listrik B

Buktikanlah rangkaian listrik manakah yang akan menyala?

3. Dua orang hakim memiliki motto dalam menyelesaikan kasus yang dihadapi. Hakim pertama memiliki sebuah motto “kesabaran hilang permasalahan akan rusak” sedangkan hakim kedua memiliki sebuah motto “permasalahan selesai disebabkan adanya kesabaran”.
   a. Menurutmu apakah motto kedua hakim tersebut sama?
   b. Apakah kedua motto hakim tersebut bernilai tautologi, kontradiksi, atau kontigensi?
   c. Tentukanlah konvers, invers, dan kontraposisi dari kedua motto diatas.

4. Analisislah cerita berikut ini dengan cermat!
   1 Kelinci melihat **6 Gajah** ketika menuju sungai.
   Setiap **Gajah** melihat **2 Monyet** menuju sungai
   Setiap **Monyet** membawa **1 Jangkrik**
   Berapakah banyak hewan yang menuju sungai?

5. Menurut riset, 51,1 % rakyat Indonesia adalah Perokok aktif dan merupakan yang tertinggi di ASEAN. Telah banyak riset membuktikan bahwa rokok sangat menyebabkan ketergantungan, penyakit kanker, penyakit jantung, dan emfisema. Jika Dokter Spesialis Kanker sedikit dan perusahaan rokok bangkrut, maka orang terkena penyakit kanker sedikit dan harga rokok sangat mahal. Tetapi pada kenyataannya orang terkena kanker karena rokok sangat banyak dan harga rokok sekarang ini sangat murah. Tentukanlah kesimpulan dari permasalahan diatas

GLOSARIUM

1. Proposisi adalah kalimat yang hanya benar atau salah saja, tetapi tidak sekaligus kedua – duanya
2. Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenaranya karena masih mengandung variable atau peubah
3. Konjungsi adalah gabungan dua pernyataan tunggal yang menggunakan kata penghubung "dan" sehingga terbentuk pernyataan majemuk
4. Disjungsi adalah gabungan dua pernyataan yang menggunakan kata penghubung logika "atau" sehingga membentuk dua pernyataan majemuk
5. Implikasi adalah gabungan dua pernyataan p dan q sehingga membentuk pernyataan majemuk dengan menggunakan kata penghubun " jika …., maka ….."
6. Biimplikasi adalah suatu pernyataan majemuk yang berbentuk " p jika dan hanya jika q" yang berarti "jika p maka q dan jika q maka p"
7. Negasi dari pernyataan majemuk dapat dibentuk dari negasi pernyataan – pernyataan tunggal dengan menggunakan ekuivalensi, yaitu apabila negasi pernyataan – pernyataan majemuk itu mempunyai nilai kebenaran yang sama dengna pernyataan majemuk negasi dari komponen – komponennya
8. Ekuivalen adalah dua pernyataan yang dikatakan setara atau kedua pernyataan tersebut menghasilkan nilai kebenaran yang sama pada tabel kebenaran.
9. Tautologi adalah suatu pernyataan majemuk yang nilai kebenarannya adalah selalu benar
10. Kontradiksi adalah suatu pernyataan yang nilai kebenarannya selau salah
11. Kontigensi adalah suatu pernyataan majemuk yang nilai kebenarannya memuat benar dan salah
12. Konvers adalah kebalikan dari implikasi
13. Invers adalah negasi dari implikasi
14. Kontraposisi adalah implikasi yang dibalik dan dinegasikan
15. Penarikan kesimpulan adalah beberapa pernyataan yang diketahui nilai kebenarannya yang disebut premis. Kemudian, dengan menggunakan prinsip – prisip logika diperoleh pernyataan baru yang disebut sebagai kesimpulan atau konklusi.

DAFTAR PUSTAKA

Aprianti & Setiawati. 2018. Peningkatan Kecerdasan Logika Matematika Melalui Biblioterapi Anak Usia Dini Kelompok A di Kober Warna Plus. Jurnal Ceria. (Volume 1, Nomor 4) : 7 - 15

Dirgantara, Harya Bima, dkk. 2018. Pengembangan Aplikasi Penentuan Nilai Kebenaran Logika Proposisi Berbasis Deskop. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2018

Kemendikbut. 2018. Tips dan Trik Penyususnan E – Modul. Jakarta : Dit Pembinaan SMA

Muktakhidah, Imanmul. 2015. Logika Matematika, Dialektika dan teknik pengambilan Simpulan. Universitas Bengkulu : ISSN : 2088 – 687X

Poespoprodjo & Gilarso. 2018. Logika Ilmu Menalar. Yogyakarta : Pustaka Setia

Putra, Aji Permana. 2019. Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Topik Logika di SMK Muhammadiyah 3 Klaten Utara. Academy Of Education Journal. (Volume 10, Nomor 1) : 22 – 33

Resmawan. 2017. Pengantar Logika Matematika. Gorontalo :Universitas Negeri Gorontalo

Rusli, Muhammad, dkk.2019. Buku Logika dan Matematika. ISBN : 987 – 979 – 29 – 6380 – 9

Sani, Ridwan Abdullah. 2019. Pembelajaran Berbasis HOTS. Banten : Tsmart

Setiawati, Wiwik, dkk. 2018. Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skill Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi. Jakarta : Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Pendidikan

Suharni. G. A. D. 2018. Pengembangan Modul Matematika Diskrit Berbentuk Digital, Dengan Pola Pendistribusian Asynchronous Menggunakan Teknologi Open Source. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika. (Volume 7, Nomor 1) : 58 – 72

Sunardi, dkk. 2008. Matematika 1 SMA/MA. Jakarta : Bumi Aksara

Tafriyanto, Chairul Fajar. 2015. Pembelajaran Logika Matematika Dengan Media Lampu. Universitas Madura. (Volume 1, Nomor 1)

Wibisono, Samuel. 2008. Matematika Diskrit. Jakarta : Graha Ilmu

www.ruangguru.com

LOGIKA MATEMATIKA

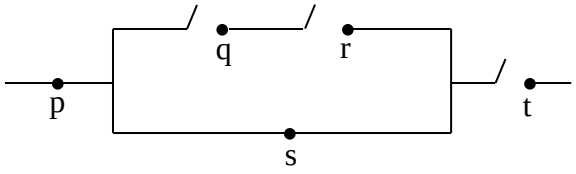
BERBASIS HOTS

TUT WURI HANDAYANI

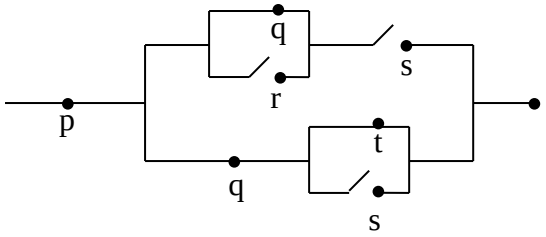
Kunci Jawaban Soal Pretest

No.	Soal Pretest	Kunci Jawaban
1.	Basri sedang memperhatikan sebuah tiang bendera. Pada bagian bawah tiang bendera terdapat keterangan bahwa tinggi tiang bendera 14 m. Karena Basri penasaran, maka ia berniat untuk membuktikan apakah pernyataan tersebut benar. Basri memiliki tinggi badan 155 cm (terukur sampai ke mata) berdiri pada jarak 12 m dari tiang bendera. Ia melihat puncak tiang bendera dengan sudut elevasi 45^o. Bantulah Basri untuk membuktikan bahwa pernyataan pada keterangan dari tiang bendera benar 14 m.	Dik : AC = 12 m Tinggi Basri (terukur sampai ke mata) = 155 cm = 1,55 m Sudut elevasi = 45^o. Dita : membuktikan bahwa pernyataan pada keterangan dari tiang bendera benar 14 m. solusi Dengan menggunakan konsep tangent diperoleh $\tan 45^o = \frac{BC}{AC}$ BC = AC × $\tan 45^o$ BC = 12 × 1 = 12 Tinggi tiang bendera (t) adalah jumlah dari panjang BC dengan tinggi Basri (yang terukur sampai mata), yaitu t = 12 + 1,55 = 13,55 m Jadi tinggi tiang bendera tersebut adalah 13,55 m sehingga pernyataan pada keterangan bahwa tinggi tiang bendera 14 m bernilai SALAH
2.	Suatu hari Innike memiliki tugas matematika dari sekolah untuk membandingkan rangkaian listrik A dan Listrik B yang akan menyala. Untuk membandingkanya dilakukan dengan menggunakan	rangkaian listrik A dengan simbolik matematika adalah $[p \wedge ((q \wedge r) \vee s)] \wedge t$ rangkaian listrik B dengan simbolik matematika adalah $p \wedge [((q \vee r) \wedge s) \vee ((t \vee s) \wedge q]$

prinsip konjungsi dan disjungsi. Adapun rangkain listrik A dan rangkaian listrik B dapat dilihat seperti gambar berikut:



Gambar (a) : Rangkaian Listrik A



Gambar (b) : Rangkaian Listrik B

Buktikanlah rangkaian listrik manakah yang akan menyala?

Dita : Buktikanlah rangkaian listrik manakah yang akan menyala?

Solusi : rangkaian listrik A

p	q	r	s	t	q ∧ r	(q ∧ r) ∨ s
B	S	S	B	S	S	B

p ∧ ((q ∧ r) ∨ s)	[p ∧ ((q ∧ r) ∨ s)] ∧ t
B	S

Solusi : rangkaian listrik B

p	q	r	s	t	q ∨ r	(q ∨ r) ∧ s
B	B	S	S	B	B	S

(t ∨ s) ∧ q	[((q ∨ r) ∧ s) ∨ ((t ∨ s) ∧ q]
B	B

p ∧ [((q ∨ r) ∧ s) ∨ ((t ∨ s) ∧ q]
B

Berdasarkan tabel kebenaran dari rangkaian listrik A dan rangkaian listrik B dapat disimpulkan bahwa rangkaian listrik B yang menyala dikarenakan bernilai benar.

<table>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Dua orang hakim memiliki motto dalam menyelesaikan kasus yang dihadapi. Hakim pertama memiliki sebuah motto “kesabaran hilang permasalahan akan rusak” sedangkan hakim kedua memiliki sebuah motto “permasalahan selesai disebabkan adanya kesabaran”.
a. Menurutmu apakah motto kedua hakim tersebut sama?
b. Apakah kedua motto hakim tersebut bernilai tautologi, kontradiksi, atau kontigensi?
c. Tentukanlah konvers, invers, dan kontraposisi dari kedua motto diatas.</td>
<td>a. Untuk menguji kesamaan kedua motto tersebut, kita perlu menggunakan tabel kebenaran. Misalkan
p : adanya kesabaran
q : permasalahan selesai
sehingga
motto 1 : jika kesabaran hilang, maka permasalahan akan rusak, (~p → ~q)
motto 2 : jika permasalahan selesai, maka disebabkan adanya kesabaran, (q → p)
tabel kebenaran dari kedua motto tersebut dinyatakan sebagai berikut:

<table>
<tr><th>p</th><th>q</th><th>~p</th><th>~q</th><th>~p → ~q</th><th>q → p</th></tr>
<tr><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td></tr>
<tr><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td></tr>
<tr><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td></tr>
<tr><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td></tr>
</table>
Dengan demikian dapat disimpulakan bahwa motto kedua Hakim tersebut sama</td>
</tr>
</table>

		b. Berdasarkan tabel kebenaran diatas dapat di tentukan bahwa kedua motto hakim tersebut adalah kontigensi c. Konvers, invers, dan kontraposisi dari motto pertama diatas yaitu: Implikasi : Jika kesabaran hilang, maka permasalahan akan rusak, (~p → ~q) Konvers : Jika permasalahan akan rusak, maka kesabaran akan hilang (~q → ~p) Invers : Jika ada kesabaran, maka permasalahan selesai (p → q) Kontraposisi : jika permasalahan selesai, maka disebabkan adanya kesabaran (q → p) Konvers, invers, dan kontraposisi dari motto kedua yaitu: Implikasi : jika permasalahan selesai, maka disebabkan adanya kesabaran, (q → p) Konvers : jika adanya kesabaran, maka permasalahan selesai (p → q) Invers : jika permasalahan rusak, maka disebabkan kesabaran hilang (~q → ~p) Kontraposisi : jika kesabaran hilang, maka permasalahan rusak

		$(\sim p \rightarrow \sim q)$
4.	Analisislah cerita berikut ini dengan cermat! **1 Kelinci** melihat **6 Gajah** ketika menuju sungai. Setiap **Gajah** melihat **2 Monyet** menuju sungai Setiap **Monyet** membawa **1 Jangkrik** Berapakah banyak hewan yang menuju sungai?	Dik : terdapat hewan kelinci, gajah, monyet, dan jangkrik Dita : berapa banyak heran yang menuju sungai? Solusi **1 Kelinci** melihat **6 Gajah** ketika menuju sungai. Jadi, hanya seekor kelinci saja yang menuju sungai Setiap **Gajah** melihat **2 Monyet** menuju sungai, karena ada 6 gajah maka 6 gajah tersebut hanya melihat 2 monyet saja Setiap **Monyet** membawa **1 Jangkrik,** karena hanya 2 monyet saja maka jankriknya hanya ada 2 ekor Jadi banyak hewan yang menuju sungai adalah 1 + 2 + 2 = 5 ekor hewan
5.	Menurut riset, 51,1 % rakyat Indonesia adalah Perokok aktif dan merupakan yang tertinggi di ASEAN. Telah banyak riset membuktikan bahwa rokok sangat menyebabkan ketergantungan, penyakit kanker, penyakit jantung, dan emfisema. Jika Dokter Spesialis Kanker sedikit dan perusahaan rokok bangkrut, maka orang terkena penyakit kanker sedikit dan harga rokok sangat mahal. Tetapi pada	Dik : pernyataan – pernyataan logika dari masalah diatas : p : Dokter Spesialis Kanker sedikit q : perusahaan rokok bangkrut r : orang terkena penyakit kanker sedikit s : harga rokok sangat mahal ~r : orang terkena kanker karena rokok sangat banyak ~s : harga rokok sangat murah. Dita : kesimpulan dari pernyataan – pernyataan logika dari masalah

	kenyataannya orang terkena kanker karena rokok sangat banyak dan harga rokok sekarang ini sangat murah. Tentukanlah kesimpulan dari permasalahan diatas	diatas premis 1 : $(p \wedge q) \rightarrow (r \wedge s)$ premis 2 : $\sim r \wedge \sim s$ konlusi : $\sim p \wedge \sim q$ premis 1 : jika Dokter Spesialis Kanker sedikit dan perusahaan rokok bangkrut, maka orang terkena penyakit kanker sedikit dan harga rokok sangat mahal. premis 2 : orang terkena kanker karena rokok sangat banyak dan harga rokok sekarang ini sangat murah konklusi : Dokter Spesialis Kanker bertambah banyak dan perusahaan rokok maju

Kunci Jawaban Soal Postest

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal Pretest</th><th>Kunci Jawaban</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Bu Ana dan Pak Budi sedang menyiapkan hadiah utnuk lomba hari kemerdekaan dengan membeli hadiah di toko buku yang sama. Di toko A, Bu Ana membeli 18 buku tulis dan 15 pensil dengan harga Rp 120.000,00, sedangkan Pak Budi membeli 12 buku tulis dan 20 pensil seharga Rp 100.000,00. Karena masih kekurangan, Bu Ana membeli lagi 10 buku tulis dan 7 pensil dengan membayar Rp. 61.000,00, dan Pak Budi membeli lagi 9 buku tulis dan 8 pensil dengan harga Rp 60.000,00 ditoko buku B. tentukanlah nilai kebenaran dari Pernyataan berikut:
a. Harga sebuah buku di toko B lebih mahal dari harga sebuah buku di toko A
b. Harga sebuah pensil di toko A lebih murah dari harga sebuah pensil di toko B</td><td>Penyelesaian :
Dik : harga pada toko A 18 buku tulis + 15 pensil = Rp 120.000,00
12 buku tulis + 20 pensil = Rp 100.000,00
Harga pada toko B 10 buku tulis + 7 pensil = Rp. 61.000,00
9 buku tulis + 8 pensil = Rp 60.000,00
Misalkan Buku Tulis = B, dan Pensil = P
Solusi
<table><tr><td>18 B + 15 P = 120.000</td><td>×2</td><td>36 B + 30 P = 240.000</td></tr><tr><td>12 B + 20 P = 100.000</td><td>×3</td><td>36 B + 60 P = 300.000</td></tr><tr><td></td><td></td><td>- 30 P = - - 60.000</td></tr><tr><td></td><td></td><td>P = 2.000</td></tr></table>
18 B + 15 (2.000) = 120.000
18 B + 30.000 = 120.000</td></tr>
</table>

18 B = 90.000

B = 5.000

10 B + 7 P = 61.000	×8	80 B + 56 P = 488.000
9 B + 8 P = 60.000	×7	63 B + 56 P = 420.000
		17 B = 68.000
		B = 4.000

10 (4.000) + 7 P = 61.000

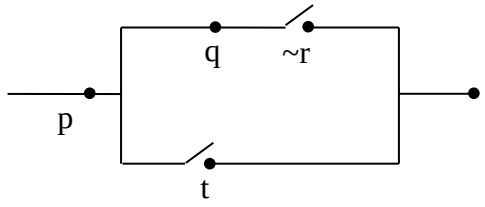
40.000 + 7 P = 61.000

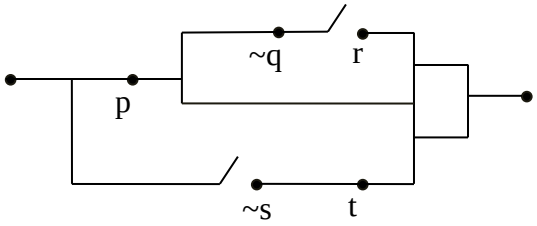
7 P = 21.000

P = 3.000

Harga Buku Tulis dan Pensil di toko A adalah Rp 5.000,00, dan Rp 2.000,00.

Harga Buku Tulis dan Pensil di toko B adalah Rp 4.000,00, dan Rp 3.000,00.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>a. Harga sebuah buku di toko B lebih mahal dari harga sebuah buku di toko A (Salah)
b. Harga sebuah pensil di toko A lebih murah dari harga sebuah pensil di toko B (Benar)</td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>Suatu hari Halimah mengamati rangkaian listrik di sekolah dan di rumahnya. Dia melihat bahwa rangkaian di sekolah dan dirumah sangatlah berbeda. Adapun rangkain listrik sekolah dan rangkaian listrik di rumah dapat dilihat seperti gambar berikut:
 

Gambar (a) :Rangkaian Listrik Rumah
 

Gambar (b) : Rangkaian Listrik Sekolah</td>
<td>Penyelesaian:
Dik : rangkaian listrik rumah dalam simbolik matematika adalah :$p \wedge [(q \wedge \sim r) \vee t]$
Dik : rangkaian listrik sekolah dalam simbolik matematika adalah: [p ∧ (~q ∧ r)] ∨ (~s ∧ t)
Dita: Buktikanlah Nilai kebenaran dari konjungsi dan disjungsi
Buktikanlah Nilai kebenaran dari konjungsi dan disjungsi
a. Prinsip konjungsi dan disjungsi pada rangkaian listrik di rumah
Jawaban:
<table>
<tr><th>p</th><th>Q</th><th>~r</th><th>t</th><th>q ∧ ~r</th><th>(q ∧ ~r) ∨ t</th><th>p ∧ [(q ∧ ~r) ∨ t]</th></tr>
<tr><td>B</td><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td></tr>
</table>
b. Prinsip konjungsi dan disjungsi pada rangkaian listrik di sekolah
Jawaban:</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Buktikanlah :
a. Nilai kebenaran dari konjungsi dan disjungsi pada rangkaian listrik di rumah
b. Nilai kebenaran dari konjungsi dan disjungsi pada rangkaian listrik di sekolah
c. Buktikan apakah rangkaian listrik di rumah dan di sekolah merupakan tautologi, kontradiksi, atau kontigensi.</td>
<td>
<table>
<tr><td>p</td><td>~q</td><td>r</td><td>~s</td><td>t</td><td>~ q ∧ r</td><td>p ∧ (~q ∧ r)</td></tr>
<tr><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>S</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>~s ∧ t</td><td>[p ∧ (~q ∧ r)] ∨ (~s ∧ t)</td></tr>
<tr><td>B</td><td>B</td></tr>
</table>
c. rangkaian listrik di rumah dan di sekolah merupakan tautologi
</td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Dua orang pedagang mengeluarkan motto jitu untuk menarik pembeli. Pedagang pertama mengumbar motto “Barang bagus tidak murah” sedangkan pedagang kedua mempunyai motto “Barang murah tidak bagus”. Apakah kedua motto pedagang tersebut sama?</td>
<td>Penyelesaian :
Untuk menguji kesamaan kedua motto tersebut, kita perlu menggunakan tabel kebenaran. Misalkan
p : barang itu bagus
q : barang itu murah
sehingga
motto 1 : jika barang itu bagus, maka barang itu tidak murah, (p → ~q)
motto 2 : jika barang itu murah, maka barang itu tidak bagus, (q → ~p)
tabel kebenaran dari kedua motto tersebut dinyatakan sebagai berikut:
<table>
<tr><td>p</td><td>q</td><td>~p</td><td>~q</td><td>p → ~q</td><td>q → ~p</td></tr>
<tr><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>B</td><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td></tr>
<tr><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td></tr>
<tr><td>S</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td><td>B</td></tr>
</table>
Dengan demikian dapat disimpulakan bahwa motto kedua pedagang tersebut sama atau ekuivalen
</td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Presiden Joko Widodo merevisi aturan terkait mengenai Bahan Bakar Minyak (BBM). Dalam aturan tersebut tercantum mengenai naiknya harga jual eceran jenis BBM tertentu. Hal ini dapat memicu masalah ekonomi dalam negeri yang berdampak pada naiknya harga barang. Presiden telah mengantisipasi apabila harga BBM naik maka perlu adanya bantuan yang diberikan berupa kenaikan gaji bagi pegawai negeri. Berdasarkan masalah diatas tentukanlah Invers dari Kontraposisi berdasarkan implikasi diatas.</td>
<td>Penyelesaian:
Dik: Implikasi dari masalah diatas adalah “Jika harga BBM naik, maka perlu adanya bantuan yang diberikan berupa kenaikan gaji bagi Pegawai Negeri”.
Dita : Invers dari Kontraposisi
Solusi
Implikasi : $p \rightarrow q$
Kontraposisi : $\sim q \rightarrow \sim p$
Invers dari kontraposisi : $q \rightarrow p$
Jadi, Invers dari Kontraposisi berdasarkan Implikasi diatas adalah “Jika perlu adanya bantuan yang diberikan berupa kenaikan gaji bagi pegawai negeri maka harga BBM naik”.</td>
</tr>
<tr>
<td>5.</td>
<td>Carilah negasi dari pernyataan berkuantor berikut ini:
a. Tidak ada bentuk akar yang ekuivalen dengan bilangan desimal</td>
<td>Penyelesaian
a. Semua bentuk akar ekuivalen dengan bilangan decimal
b. Semua parabola memotong sumbu x</td>
</tr>
</table>

	b. Ada beberapa parabola yang tidak memotong sumbu x c. Tidak semua matriks ordo 2 × 2 mempunyai invers d. Hampir setiap orang mengatakan bahwa matematika itu pelajaran yang sukar	c. semua matriks ordo 2 × 2 mempunyai invers d. Tidak ada orang mengatakan bahwa matematika itu pelajaran yang sukar
6.	Suatu hari Anto pergi kesekolah, ditengah perjalanan dia sadar bahwa belum membawa buku tugas matematika. Padahal buku tersebut akan diserahkan setelah jam istrahat nanti, setelah di ingat-ingat ada beberapa fakta yang menjadi kebiasaan dan dipastikan oleh anto yaitu: a. Jika Anto belajar di kamar maka buku tugas ada di laci meja. b. Jika Anto belajar di ruang makan maka buku tugas ada di meja makan. c. Laci meja Anto tidak dapat dipakai karena penuh d. Anto mengerjakan tugas sambil makan Dimanakah buku tugas matematika Anto?	Penyelesaian : Dik : p : Anto belajar dikamar q : buku tugas ada dilaci meja r : Anto belajar di ruang makan s : buku tugas ada di atas meja makan ~q : Laci meja Anto tidak dapat dipakai karena penuh Dita : Dimanakah buku tugas matematika Anto? Asumsi 1 Menggunakan Modus Tollens Premis 1 : $p \rightarrow q$ Premis 2 : ~q Konlusi : ~p Jadi , kesimpulannya Anto tidak belajar dikamar Asumsi 2 Menggunakan Modus Ponens

		Premis 1 : r → s Premis 2 : r Konlusi : s Jadi , kesimpulannya adalah buku tugas Anto berada di atas meja makan.

Tabulasi Penilaian Pretest Kemampuan berpikir Kritis Peserta didik Uji Coba I

No.		Interpretasi					Analisis					Evaluasi					Inferensi					Skor Total	Persentase	Keterangan	Tujuan Pembelajaran
		Soal					Soal					Soal					Soal								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	AdhaminSya Gea	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	3	2	2	2	3	2	42	42%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
2	Ade alwi gulo	3	0	3	2	3	3	2	3	3	2	3	1	1	2	2	2	1	1	1	3	41	41%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
3	Ahmad Fauzan Caniago	4	0	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	1	3	2	3	2	1	3	2	43	43%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
4	Ahmad hasbid laoli	4	0	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	52	52%	Tuntas	Tidak Tuntas
5	Ardiyansyah Gulo	3	0	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	38	38%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
6	Asrul gulo	4	0	3	2	3	2	2	2	3	2	3	1	1	3	2	3	2	1	2	2	43	43%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
7	Ardiyan Syah Zai	3	0	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	3	3	40	40%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
8	Fadlin Lase	3	0	3	2	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	3	1	2	3	2	43	43%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
9	Hendrian syarif aceh	3	0	2	2	2	2	1	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	3	39	39%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
10	Hilmi hidayat gea	3	0	2	3	2	2	1	2	3	2	3	1	2	2	2	3	1	1	2	2	39	39%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
11	Syukur rahman halawa	4	0	2	3	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3	1	1	2	2	40	40%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
		53,18%					53,63%					50%					52,27%						41,81%		

Tabulasi Penilaian Postest Kemampuan berpikir Kritis Peserta didik Uji Coba I

No.		Interpretasi					Analisis					Evaluasi					Inferensi					Skor Total	Nilai	Keterangan	Tujuan Pembelajaran	Gain	Kategori
		Soal					Soal					Soal					Soal										
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
1	AdhaminSya Gea	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	64	64%	Tuntas	Tuntas	0,37	Sedang
2	Ade alwi gulo	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	67	67%	Tuntas	Tuntas	0,44	Sedang
3	Ahmad Fauzan Caniago	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	65	65%	Tuntas	Tuntas	0,38	Sedang
4	Ahmad hasbid laoli	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	73	73%	Tuntas	Tuntas	0,43	Sedang
5	Ardiyansyah Gulo	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3	4	51	51%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas	0,20	Rendah
6	Asrul gulo	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	66	66%	Tuntas	Tuntas	0,40	Sedang
7	Ardiyan Syah Zai	3	3	3	3	3	4	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	3	3	3	3	51	51%	Tuntas	Tidak Tuntas	0,18	Rendah
8	Fadlin Lase	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	66	66%	Tuntas	Tuntas	0,40	Sedang
9	Hendrian syarif aceh	3	3	2	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	49	49%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas	0,16	Rendah
10	Hilmi hidayat gea	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	50	50%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas	0,18	Rendah
11	Syukur rahman halawa	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	51	51%	Tuntas	Tidak Tuntas	0,18	Rendah
Rata - rata																										0,30	Sedang
Persentase		78,63%					75%					69%					74,09%										

Tabulasi Penilaian Pretest Kemampuan berpikir Kritis Peserta didik Uji Coba II

No.		Interpretasi					Analisis					Evaluasi					Inferensi					Skor Total	Nilai	Keterangan	Tujuan Pembelajaran
		Soal					Soal					Soal					Soal								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Anita Carolina Aceh	3	0	2	2	2	3	2	2	2	2	4	1	3	2	3	3	2	3	3	2	46	46%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
2	Astuti Gulo	4	1	3	2	3	3	2	3	3	3	3	1	1	2	2	3	2	2	1	3	47	47%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
3	Ayu Sri Delfi Lase	4	0	2	3	3	3	2	2	2	3	3	1	1	3	2	3	2	2	3	3	47	47%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
4	Lailatul Nisvi Zendrato	4	0	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	52	52%	Tuntas	Tidak Tuntas
5	Masdar Caniago	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	42	42%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
6	Nelvi Yanti Larosa	4	0	3	3	3	2	2	2	3	2	3	1	1	3	2	3	2	1	2	3	45	45%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
7	Nilham Larosa	3	1	2	3	3	2	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	2	2	3	3	44	44%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
8	Nisvi Lutfia Aceh	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	52	52%	Tuntas	Tidak Tuntas
9	Raudatul Jannah Tanjung	3	0	2	3	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	3	47	47%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
10	Risdayanti Gulo Santi	3	1	2	3	3	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	45	45%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
11	Santi Aulia Syarif Zendrato	4	0	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	43	43%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
12	Santi Umairah Lase	4	0	2	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3	2	46	46%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
13	Siti Zulhijah Gea	3	0	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	3	43	43%	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas
Rata –rata																							46,07 %		
Persentase		58,46%					57,30%					55%					59,61%								

Tabulasi Penilaian Pretest Kemampuan berpikir Kritis Peserta didik Uji Coba II

No		Interpretasi					Analisis					Evaluasi					Inferensi					Skor Total	Nilai	Keterangan	Tujuan Pembelajaran	Kategori
		Soal					Soal					Soal					Soal									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	Anita Carolina Aceh	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	70	70	Tuntas	Tuntas	0,44
2	Astuti Gulo	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	70	70	Tuntas	Tuntas	0,43
3	Ayu Sri Delfi Lase	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	70	70	Tuntas	Tuntas	0,43
4	Lailatul Nisvi Zendrato	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	74	74	Tuntas	Tuntas	0,45
5	Masdar Caniago	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	50	50	Tidak Tuntas	Tidak Tuntas	0,13
6	Nelvi Yanti Larosa	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	74	74	Tuntas	Tuntas	0,52
7	Nilham Larosa	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	73	73	Tuntas	Tuntas	0,51
8	Nisvi Lutfia Aceh	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	75	75	Tuntas	Tuntas	0,47
9	Raudatul Jannah Tanjung	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	72	72	Tuntas	Tuntas	0,47
10	Risdayanti Gulo Santi	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	70	70	Tuntas	Tuntas	0,45
11	Santi Aulia Syarif Zendrato	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	70	70	Tuntas	Tuntas	0,47
12	Santi Umairah Lase	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	70	70	Tuntas	Tuntas	0,44
13	Siti Zulhijah Gea	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	69	69	Tuntas	Tuntas	0,45
Rata - Rata																										0,44
Persentase		91,53%					85,38%					83,84%					88,07%									

Tabulasi Penilaian Pretest Kemandirian Belajar Peserta didik Uji Coba I

No.	Nama Peserta Didik	Indikator A				Indikator B				Indikator C				Indikator D				Indikator E				Persentase
1	AdhaminSya Gea	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	51
2	Ade alwi gulo	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	49
3	Ahmad Fauzan Caniago	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	50
4	Ahmad hasbid laoli	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	50
5	Ardiyansyah Gulo	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	52
6	Asrul gulo	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	53
7	Ardiyan Syah Zai	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	49
8	Fadlin Lase	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	50
9	Hendrian syarif aceh	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	50
10	Hilmi hidayat gea	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	54
11	Syukur rahman halawa	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	50
Rata - Rata																						50,7273
Persentase		50 %				50,45%				50,45%				49,54%				53,18%				

Keterangan :
Indikator A : Progresif dan ulet dalam belajar
Indikator B : Berinisiatif
Indikator C : Mengendalikan Diri Dari Dalam
Indikator D : Percaya Diri
Indikator E : Bertanggung jawab

Tabulasi Penilaian Postest Kemandirian Belajar Peserta didik Uji Coba I

No.	Nama Peserta Didik	Indikator A				Indikator B				Indikator C				Indikator D				Indikator E				Persentase	Gain
1	AdhaminSya Gea	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	51%	0,57
2	Ade alwi gulo	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	49%	0,54
3	Ahmad Fauzan Caniago	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	50%	0,56
4	Ahmad hasbid laoli	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	50%	0,58
5	Ardiyansyah Gulo	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	52%	0,62
6	Asrul gulo	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	53%	0,61
7	Ardiyan Syah Zai	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	49%	0,56
8	Fadlin Lase	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	50%	0,62
9	Hendrian syarif aceh	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	50%	0,6
10	Hilmi hidayat gea	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	54%	0,63
11	Syukur rahman halawa	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	50%	0,54
Rata - Rata																						50,72%	
Persentase		50 %				50,45%				50,45%				49,54%				53,18%					

Tabulasi Penilaian Pretest Kemandirian Belajar Peserta didik Uji Coba II

No.	Nama Peserta Didik	Indikator A				Indikator B				Indikator C				Indikator D				Indikator E				Persentase
1	Anita Carolina Aceh	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	52%
2	Astuti Gulo	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	51%
3	Ayu Sri Delfi Lase	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	49%
4	Lailatul Nisvi Zendrato	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	50%
5	Masdar Caniago	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	49%
6	Nelvi Yanti Larosa	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	49%
7	Nilham Larosa	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	51%
8	Nisvi Lutfia Aceh	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	51%
9	Raudatul Jannah Tanjung	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	49%
10	Risdayanti Gulo	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	50%
11	Santi Aulia Syarif Zendrato	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	50%
12	Santi Umairah Lase	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	51%
13	Siti Zulhijah Gea	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	50%
Rata - Rata		49,23%				49,61%				49,61%				50,00%				52,30%				50,15%
Persentase																						

Tabulasi Penilaian Postest Kemandirian Belajar Peserta didik Uji Coba II

No.	Nama Peserta Didik	Indikator A				Indikator B				Indikator C				Indikator D				Indikator E				Persentase	Gain
1	Anita Carolina Aceh	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	4	3	4	5	5	4	4	83%	0,64
2	Astuti Gulo	4	4	4	5	5	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	3	4	84%	0,67
3	Ayu Sri Delfi Lase	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	81%	0,62
4	Lailatul Nisvi Zendrato	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	82%	0,64
5	Masdar Caniago	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	83%	0,66
6	Nelvi Yanti Larosa	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	84%	0,68
7	Nilham Larosa	4	5	4	5	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	83%	0,65
8	Nisvi Lutfia Aceh	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	84%	0,67
9	Raudatul Jannah Tanjung	4	4	4	4	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	81%	0,62
10	Risdayanti Gulo	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	86%	0,72
11	Santi Aulia Syarif Zendrato	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	80%	0,6
12	Santi Umairah Lase	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	82%	0,63
13	Siti Zulhijah Gea	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	3	5	82%	0,64
Rata - Rata																						82,69%	0,65
Persentase		50 %				50,45%				50,45%				49,54%				53,18%					

Tabulasi Respon Peserta didik Uji Coba I

Nama Peserta didik Kelas PAI 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah Skor	Rata - Rata Skor
AdhaminSya Gea	5	3	3	5	3	3	3	3	4	3	35	3,5
Ade alwi gulo	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	3,8
Ahmad Fauzan Caniago	5	3	3	3	4	3	3	3	4	4	35	3,5
Ahmad hasbid laoli	5	4	3	4	4	3	4	4	3	3	37	3,7
Ardiyansyah Gulo	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	37	3,7
Asrul gulo	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	32	3,2
Ardiyan Syah Zai	5	3	4	3	4	3	3	3	4	3	35	3,5
Fadlin Lase	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	35	3,5
Hendrian syarif aceh	5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	38	3,8
Hilmi hidayat gea	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	34	3,4
Syukur rahman halawa	4	4	3	5	4	4	3	4	3	4	38	3,8
Rata - Rata											35,81818182	3,581818182

Tabulasi Respon Peserta didik Uji Coba II

No.	Nama Peserta didik Kelas PAI 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah Skor	Rata - Rata Skor
1	Anita Carolina Aceh	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	43	4,3
2	Astuti Gulo	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	40	4
3	Ayu Sri Delfi Lase	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	40	4
4	Lailatul Nisvi Zendrato	5	5	3	4	4	4	4	4	4	3	40	4
5	Masdar Caniago	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	40	4
6	Nelvi Yanti Larosa	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	39	3,9
7	Nilham Larosa	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4	41	4,1
8	Nisvi Lutfia Aceh	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	40	4
9	Raudatul Jannah Tanjung	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	40	4
10	Risdayanti Gulo Santi	5	5	3	4	4	3	4	4	4	4	40	4
11	Santi Aulia Syarif Zendrato	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	41	4,1
12	Santi Umairah Lase	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	42	4,2
13	Siti Zulhijah Gea	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	41	4,1
	Rata - Rata											40,53846154	4,053846154

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

E-MODUL MATEMATIKA

Satuan Pendidikan	: MAS Ash-Habul Kahfi
Kelas/Semester	: XI/2
Bidang Studi	: Matematika
Materi	: Logika Matematika

A. Tujuan

Instrument ini digunakan untuk mengukur kevalidan E-Modul matematika yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-Modul yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul yang dikembangkan. Adapun pentunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi E-Modul yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara member tanda *checklist* (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada E-Modul yang telah disusun, Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan E-Modul pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:

   5 : sangat baik 3 : cukup baik 1 : sangat kurang baik

   4 : baik 2 : kurang baik

Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	Menggunakan *font* (huruf) yang jelas dan tepat					
	Vitur – vitur yang digunakan dalam e – modul logika matematika berbasis HOTS selaras dan memiliki keterkaitan dengan gaya bahasa materi yang disajikan					
	Penggunaan tanda baca yang tepat pada e – modul logika matematika berbasis HOTS					
Bahasa	Kebenaran tata bahasa					
	Kalimat tidak mengandung arti ganda					
	Kesesuaian kalimat dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca peserta didik					
	Bahasa yang digunakan dalam materi dan soal – soal berkaitan dengan kehidupan sehari – hari					
	Penggunaan gaya bahasa yang disajikan mengarahkan kepada peserta didik untuk berpikir secara HOTS (menganalisis, mensintesis, dan menyimpulkan)					
Isi	Dalam materi yang dimuat, bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik					
	Gaya bahasa yang digunakan dalam e – modul logika matematika menarik minat peserta didik untuk belajar.					

Kesesuaian Bahasa dengan E-modul Logika Berbasis HOTS	Contoh – Contoh yang digunakan sesuai dengan pembelajaran matematika berbasis HOTS					
	Bahasa yang disajikan mengajak peserta didik untuk berpikir kritis					
	Bahasa yang digunakan dalam e - modul menuntut peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran yang bertujuan untuk membangun sendiri kemampuan HOTS peserta didik					

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

E-MODUL MATEMATIKA

Satuan Pendidikan	: MAS Ash-Habul Kahfi
Kelas/Semester	: XI/2
Bidang Studi	: Matematika
Materi	: Logika Matematika

A. Tujuan

Instrument ini digunakan untuk mengukur kevalidan E-Modul matematika yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-Modul yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul yang dikembangkan. Adapun pentunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi E-Modul yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara member tanda *checklist* (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada E-Modul yang telah disusun, Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan E-Modul pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:

   5 : sangat baik 3 : cukup baik 1 : sangat kurang baik

   4 : baik 2 : kurang baik

Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi	Materi yang disajikan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari – hari					
	Materi yang disajikan sesuai dengan tahapan pembelajaran berbasis HOTS (menganalisis, mensintesis, dan menyimpulkan)					
	Soal – soal yang disajikan sesuai dengan kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari – hari					
	Isi materi pembelajaran yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan pembelajaran logika matematika					
	Soal – soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang disajikan mempermudah peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir secara HOTS					
Kesesuaian Materi dengan KI dan KD	E-Modul yang digunakan sesuai dengan KI dan KD					
	Terdapat kegiatan peserta didik sesuai dengan kompetensi yang dipelajari					
	Menyajikan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran					

	yang disesuaikan dengan materi logika matematika					
	Konsep materi sesuai dengan yang berlaku dalam materi Logika Matematika					
Kesesuaian Materi dengan e – modul logika matematika berbasis HOTS	Materi yang disajikan mengajak peserta didik untuk berpikir kritis					
	E – modul logika matematika berbasis HOTS menuntun peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran yang bertujuan untuk membangun sendiri kemampuan HOTS peserta didik					
	Penyajian materi dalam e – modul logika matematika berbasis HOTS dirumuskan dengan jelas					

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

E-MODUL MATEMATIKA

Satuan Pendidikan	: MAS Ash-Habul Kahfi
Kelas/Semester	: XI/2
Bidang Studi	: Matematika
Materi	: Logika Matematika

D. Tujuan

Instrument ini digunakan untuk mengukur kevalidan E-Modul matematika yang akan dikembangkan penulis.

E. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai E-Modul yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas E-Modul yang dikembangkan. Adapun pentunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi E-Modul yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara member tanda *checklist* (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada E-Modul yang telah disusun, Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan E-Modul pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:

   5 : sangat baik 3 : cukup baik 1 : sangat kurang baik

   4 : baik 2 : kurang baik

Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	Sistem penomoran jelas					
	Pengaturan ruang/tata letak					
	Jenis dan ukuran huruf sesuai					
	Kesesuaian variasi fitur – fitur E-Modul sebagai bantuan dalam pembelajaran berbasis HOTS					
	E – modul logika matematika berbasis HOTS berbantuan flipbook maker sesuai dengan kebutuhan keadaan belajar peserta didik					
	Penggunaan *Software flipbook maker* menarik minat peserta didik dalam belajar					
Isi	Penempatan judul, subjudul, dan vitur – vitur tidak mengganggu pemahaman peserta didik dalam belajar					
	Vitur – vitur yang terdapat dalam e – modul dapat melatih pemahaman kemampuan HOTS peserta didik					
	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran					
	Keselarasan vitur – vitur dengan penjelasan materi berbasis HOTS sehingga meningkatkan pemahaman belajar peserta didik					
	Isi media pembelajaran secara					

	keseluruhan dapat menarik minat peserta didik untuk belajar					
Kesesuaian Media dengan KI dan KD	Media yang digunakan sesuai dengan KI, KD, Indikator pencapaian, dan tujuan pembelajaran yang dimuat					
	Terdapat kegiatan peserta didik sesuai dengan kompetensi yang dipelajari					
	Media yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam materi Logika Matematika					
Kesesuaian Media dengan E-modul Logika Berbasis HOTS	Contoh – Contoh yang digunakan sesuai dengan pembelajaran matematika berbasis HOTS					
	Media yang disajikan mempermudah pemahaman peserta didik untuk berpikir kritis					
	E – modul logika matematika berbasis HOTS mempermudah peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran yang bertujuan untuk membangun sendiri kemampuan HOTS peserta didik					