



Perangkat Kegiatan Belajar Mengajar

INFORMATIKA

untuk SMA/MA Kelas XII

- ❖ Program Tahunan
- ❖ Program Semester
- ❖ Rincian Minggu Efektif
- ❖ Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
- ❖ Modul Ajar

Program Tahunan

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Informatika
 Kelas/Semester : XII/1–2
 Fase : F
 Tahun Pelajaran : 20..../20....
 Guru Mata Pelajaran :

No.	No. ATP	Alur Tujuan Pembelajaran	Jumlah (jam)	Semester
1.	12.1	Informatika Sekarang dan Masa Depan <ul style="list-style-type: none"> - Memahami gambaran umum mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan. - Memahami kemampuan literasi digital dengan baik dan benar. - Memahami perkembangan teknologi terkait dalam era Revolusi Industri 4.0. 	4	1
2.	12.2	Sistem Komputer <ul style="list-style-type: none"> - Memahami alur proses pengembangan program atau produk teknologi digital. - Memahami pembuatan prototipe komputer melalui papan tunggal komputer dan mikrokontroler. - Memahami pengembangan sistem kendali dengan menggunakan Arduino. - Memahami dan menggunakan IDE Arduino sebagai platform membuat proyek Arduino. - Menggunakan UnoArduSim sebagai salah satu perangkat lunak simulator Arduino. 	14	1
3.	12.3	Berpikir Komputasional dan Algoritma Pemrograman <ul style="list-style-type: none"> - Memahami konsep strategi algoritmik untuk memecahkan masalah. - Mengetahui algoritma-algoritma standar yang efisien untuk keperluan tertentu. - Memecahkan masalah yang ditemui dengan cara sederhana atau bahkan pada tingkat yang lebih lanjut. - Mengetahui dan memahami modularisasi dalam penulisan program. - Mengenali beberapa proses standar yang sederhana dalam program Arduino. - Menulis program yang dilengkapi prosedur/fungsi dan array dalam pembuatan proyek Arduino. - Mengevaluasi dan memilih algoritma berdasarkan performa, penggunaan ulang, dan kemudahan implementasi. 	14	1
4.	12.4	Jaringan Komputer dan Internet <ul style="list-style-type: none"> - Memahami konsep lanjutan mengenai jaringan komputer dan manfaatnya. - Memahami konsep lanjutan topologi internet yang menghubungkan beberapa komputer. - Memahami konsep lanjutan aspek teknis berbagai jaringan komputer. - Memahami konsep lanjutan mengenai lapisan informasi dalam suatu sistem jaringan komputer (OSI layer). - Mengetahui komponen-komponen jaringan komputer. - Mengetahui mekanisme pertukaran data dalam jaringan komputer dan internet. - Memahami konsep lebih lanjut tentang <i>cyber security</i>. - Melakukan tata kelola kontrol akses data dalam jaringan komputer dan internet. - Memahami faktor-faktor dan konfigurasi keamanan jaringan komputer dan internet. 	12	2
5.	12.5	Dampak Sosial Informatika <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan peran perkembangan teknologi digital dan informatika terhadap media sosial. - Menjelaskan berbagai jenis platform media sosial, beserta fitur dan kegunaannya. - Menjelaskan berbagai manfaat positif maupun negatif serta potensi bahaya dari media sosial. - Menjelaskan bagaimana menggunakan media sosial secara bijak dan kreatif. - Menjelaskan peran informatika pada bidang pendidikan dari sisi kebermanfaatan dan dampak negatifnya. - Menjelaskan peran informatika pada bidang ekonomi dari sisi kebermanfaatan dan dampak negatifnya. - Memahami Undang-Undang ITE (UU ITE) dan mampu menjelaskan apa yang harus dilakukan dan dihindari dari pemanfaatan media sosial. 	10	2
6.	12.6	Praktik Lintas Bidang	10	2

		<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan proyek pengembangan sistem komputasi dengan menganalisis dan mengidentifikasi persoalan tertentu secara bergotong royong dalam sebuah tim. - Mengimplementasi proyek menjadi solusi dari persoalan yang ditemui. - Mengomunikasikan produk atau karya yang telah dibuat, proses pengembangan produk, dan manfaat produk yang dibuat secara lisan dan tertulis. 		
Jumlah			64	

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

Program Semester

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Informatika
Kelas/Semester	:	XII/1 (Gasal)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20.../20...
Guru Mata Pelajaran	:

[illegible]

Rincian Minggu Efektif

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Informatika
 Kelas/Semester : XII/1 (Gasal)
 Fase : F
 Tahun Pelajaran : 20..../20....
 Guru Mata Pelajaran :

I. Jumlah Minggu dalam Semester Gasal

No.	Bulan	Jumlah Minggu
1.	Juli	3
2.	Agustus	5
3.	September	5
4.	Oktober	5
5.	November	5
6.	Desember	3
	Jumlah	26

II. Jumlah Minggu Tidak Efektif dalam Semester Gasal

No.	Kegiatan	Jumlah Minggu
1.	Sumatif	3
2.	Remedial Sumatif	3
3.	Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
4.	Remedial Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
5.	Rapor Penilaian Tengah Semester (PTS)	1
6.	Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
7.	Remedial Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
8.	Rapor Penilaian Akhir Semester (PAS)	1
	Jumlah	12

III. Jumlah Minggu Efektif dalam Semester Gasal

Jumlah minggu dalam semester gasal – jumlah minggu tidak efektif dalam semester gasal
 = 26 minggu – 12 minggu
 = 14 minggu efektif

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Satuan Pendidikan : SMA/MA
 Mata Pelajaran : Informatika
 Kelas/Semester : XII/1 (Gasal)
 Fase : F
 Tahun Pelajaran : 20..../20....
 Guru Mata Pelajaran :

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
1.	Informatika Sekarang dan Masa Depan	-	Informatika	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami gambaran umum mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan. - Peserta didik mampu memahami kemampuan literasi digital dengan baik dan benar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1
			Literasi Digital	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi terkait dalam era Revolusi Industri 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1
			Perkembangan Teknologi		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	2
2.	Sistem Komputer	Peserta didik mampu menghasilkan prototipe perangkat lunak yang berinteraksi dengan <i>single board computer/controller</i> atau kit elektronika untuk edukasi	Merancang Sistem Komputer	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami alur proses pengembangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. 	6 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
		yang bisa diprogram, serta mampu mengomunikasikan produk dan proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi.		<ul style="list-style-type: none"> n program atau produk teknologi digital. - Peserta didik mampu memahami pembuatan prototipe komputer melalui papan tunggal komputer dan mikrokontroler. 	YME, dan berakhlak mulia. <ul style="list-style-type: none"> • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	8 JP
			Pengembangan Sistem Kendali dengan Arduino	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami pengembangan sistem kendali dengan menggunakan Arduino. - Peserta didik mampu memahami dan menggunakan IDE Arduino sebagai platform membuat proyek Arduino. - Peserta didik mampu menggunakan UnoArduSim sebagai salah satu perangkat lunak simulator Arduino. 	Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. <ul style="list-style-type: none"> • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	
3.	<ul style="list-style-type: none"> - Berpikir Komputasional - Algoritma Pemrograman 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu menganalisis beberapa strategi algoritmik secara kritis untuk menghasilkan banyak alternatif solusi dari satu persoalan dengan memberikan justifikasi efisiensi, kelebihan, dan keterbatasan dari setiap alternatif solusi, kemudian memilih dan menerapkan solusi terbaik, paling efisien, dan optimal dengan merancang struktur data yang lebih kompleks dan abstrak. 	Berpikir Komputasional	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu memahami konsep strategi algoritmik untuk memecahkan masalah. - Mengetahui algoritma-algoritma standar yang efisien untuk keperluan tertentu. - Peserta didik mampu memecahkan masalah yang 	Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. <ul style="list-style-type: none"> • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu mengembangkan program modular yang berukuran besar menggunakan bahasa pemrograman yang ditentukan, mampu memahami, memelihara, dan menyempurnakan struktur program (aspek statik) dan eksekusi (aspek dinamik) suatu <i>source code</i>, memahami algoritma standar dan strategi efisiensinya, merancang dan mengimplementasikan struktur data abstrak yang kompleks seperti beberapa <i>library</i> standar termasuk <i>library</i> untuk <i>artificial intelligence</i> dan <i>library</i> untuk pengolahan data bervolume besar, serta menerjemahkan sebuah program dalam satu bahasa yang sudah dikenalnya ke bahasa lain berdasarkan kaidah translasi yang diberikan. 	Manfaat dan Cara Berpikir Komputasional	<ul style="list-style-type: none"> - ditemui dengan cara sederhana atau bahkan pada tingkat yang lebih lanjut. - Peserta didik mampu mengetahui dan memahami modularisasi dalam penulisan program. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Pengenalan Pemrograman Bahasa C Arduino	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu mengenal beberapa proses standar yang sederhana dalam program Arduino. - Peserta didik mampu menulis program yang dilengkapi prosedur/fungsi dan array dalam pembuatan proyek Arduino. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Struktur Dasar Program Arduino	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mampu mengevaluasi dan memilih algoritma berdasarkan performa, penggunaan ulang, dan kemudahan implementasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Aturan Penulisan Kode Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
			Variabel pada Pemrograman Arduino		<ul style="list-style-type: none"> Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. Mandiri. Berkebinekaan global. Bergotong royong. Bernalar kritis. Kreatif. 	1 JP
			Operator pada Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. Mandiri. Berkebinekaan global. Bergotong royong. Bernalar kritis. Kreatif. 	1 JP
			Serial pada Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. Mandiri. Berkebinekaan global. Bergotong royong. Bernalar kritis. Kreatif. 	1 JP
			Nilai Konstan Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. Mandiri. Berkebinekaan global. Bergotong royong. Bernalar kritis. Kreatif. 	1 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
			Perintah Pin Digital I/O pada Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Perintah Pin Analog I/O pada Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Percabangan pada Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP
			Perulangan pada Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	1 JP

No.	Elemen	Capaian Pembelajaran	Topik	Tujuan Pembelajaran	Profil Pelajar Pancasila	Alokasi Waktu
			Array pada Program Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	0,5 JP
			Library Arduino		<ul style="list-style-type: none"> • Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia. • Mandiri. • Berkebinekaan global. • Bergotong royong. • Bernalar kritis. • Kreatif. 	0,5 JP

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

Modul Ajar 1

Informatika Sekarang dan Masa Depan

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Informatika
Kelas/Semester	:	XII/1 (Gasal)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20..../20....
Guru Mata Pelajaran	:

A. Informasi Umum

1. Identitas Penulis Modul :
2. Kompetensi Awal : Peserta didik mampu memahami pentingnya teknologi dan informatika.
3. Profil Pelajar Pancasila : Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, kreatif.
4. Sarana dan Prasarana : Laptop/komputer, proyektor/LCD, dan internet.
5. Target Peserta Didik :
6. Model Pembelajaran yang Digunakan : *Core concept, core practices, dan cross cutting aspect.*

B. Komponen Inti

1. Tujuan Pembelajaran : Peserta didik mampu memahami gambaran umum mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan. Peserta didik mampu memahami kemampuan literasi digital dengan baik dan benar. Peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi terkait dalam era Revolusi Industri 4.0 proyek Arduino.
2. Asesmen :
 - a. Diagnostik Kognitif:
Dilakukan sebelum membahas materi pelajaran untuk mengetahui kompetensi awal peserta didik menggunakan pertanyaan singkat.
 - b. Formatif:
Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui sikap dan karakter profil pelajar Pancasila, serta menunjukkan kompetensi keterampilan/performa dalam proses pembelajaran.
 - c. Sumatif:
Dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah mempelajari materi pelajaran pada satu konten. Contoh instrumen:
 1. Kemampuan untuk mengidentifikasi kelengkapan atau kebenaran informasi dalam kompetensi literasi digital adalah
 - a. *internet searching*
 - b. *hypertextual navigation*
 - c. *content evaluation*
 - d. *knowledge assembly*
 - e. *internet security*
 2. Jelaskan yang dimaksud dengan Masyarakat 5.0!
3. Pemahaman Bermakna :
 - a. Informatika dalam bahasa Inggris disebut sebagai *informatics* merupakan disiplin ilmu yang mempelajari transformasi fakta berlambang, yaitu data maupun informasi pada mesin berbasis komputasi.
 - b. Literasi digital adalah pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan teknologi digital, alat-alat komunikasi, atau jaringan dalam proses menemukan, mengevaluasi, memahami, menciptakan, dan berbagi informasi secara efektif, efisien, dan etis.
 - c. Terdapat empat kompetensi yang harus dimiliki oleh seseorang untuk dapat melakukan literasi digital, yaitu pencarian di internet, pandu arah *hypertext*, evaluasi konten informasi, dan penyusunan pengetahuan.
 - d. Revolusi Industri 4.0 merupakan fenomena yang mengolaborasikan teknologi siber dan teknologi otomatisasi.
 - e. *Internet of Things* adalah berbagai macam perangkat yang ditanamkan di dalam objek berupa *software*, sensor, dan perangkat elektronik yang memungkinkan perangkat-perangkat tersebut terhubung dan bertukar data sehingga menciptakan peluang untuk integrasi langsung antara dunia fisik dengan sistem yang berbasis komputer dan internet.
 - f. *Big data* adalah istilah yang diberikan pada kumpulan data yang berukuran sangat besar dan kompleks sehingga tidak memungkinkan untuk diproses menggunakan perangkat pengelola *database* konvensional ataupun aplikasi pemroses data lainnya.
 - g. Bagian utama aplikasi kecerdasan buatan adalah pengetahuan (*knowledge*), yaitu suatu pengertian tentang beberapa wilayah subjek yang diperoleh melalui pendidikan dan pengalaman.

4. Pertanyaan Pemantik : Pernahkah kalian menjumpai teknologi yang memunculkan decak kagum? Teknologi seperti apa itu?
5. Kegiatan Pembelajaran : **Pertemuan 1–2**
Pembuka: (15 menit)
1. Guru memberi salam kepada siswa.
 2. Siswa diajak berdoa untuk mengawali pelajaran.
 3. Guru memberi pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.
- Inti: (90 menit)**
1. Menanyakan pada peserta didik pengetahuannya tentang peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 2. Peserta didik membaca dari berbagai sumber mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 3. Peserta didik mengumpulkan data dan informasi berkaitan tentang peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 4. Peserta didik menganalisis informasi yang didapatkan mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 5. Peserta didik mempresentasikan hasil analisis informasi mengenai peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 6. Guru membuat penilaian terhadap peserta didik.
- Penutup: (15 menit)**
1. Siswa diajak menyimpulkan hasil pembelajaran dengan bimbingan guru agar tidak terjadi kesalahan konsep.
 2. Siswa diberi tugas yang menunjang pemahaman terhadap materi pelajaran hari ini atau tugas untuk menyiapkan diri dengan materi pelajaran yang akan datang.
 3. Pelajaran diakhiri dengan doa dan salam.
6. Kriteria untuk Mengukur Ketercapaian Tujuan Pembelajaran : a. Kompetensi yang dinilai
1. Kompetensi sikap:
Menunjukkan sikap beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia; berkebinekaan global; mandiri; bergotong royong; bernalar kritis; dan kreatif.
 2. Kompetensi pengetahuan:
Memahami peran informatika pada saat ini dan masa depan, literasi digital, dan perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
 3. Kompetensi keterampilan:
Kemampuan kerja dalam kelompok serta kemampuan menyampaikan gagasan dengan lugas dan percaya diri, serta mampu menganalisis peran informatika pada saat ini dan masa depan, menerapkan literasi digital, dan menganalisis perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.
- b. Bagaimana menilai ketercapaian tujuan pembelajaran:
1. Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi/mengamati sikap peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
 2. Penilaian pengetahuan melalui produk tertulis.
 3. Penilaian keterampilan melalui kinerja di dalam kegiatan kelompok.
- Penilaian mencakup asesmen individu dan asesmen kelompok.
- c. Jenis asesmen:
1. Performa.
 2. Tertulis.
7. Refleksi Peserta Didik dan Pendidik : Refleksi dilaksanakan pada pertemuan terakhir setelah penilaian sumatif dengan model 4P sebagai berikut.
1. Peristiwa (*Facts*):
Peserta didik diminta membaca refleksi sebagaimana tertuang di buku peserta didik.
 2. Perasaan (*Feelings*):
Peserta didik diminta menuliskan perasaan yang muncul saat membaca refleksi tersebut.
 3. Pembelajaran (*Findings*):
Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang didapatkan setelah membaca refleksi tersebut.
 4. Penerapan (*Future*):
Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk melaksanakan pembelajaran yang didapat.
8. Daftar Pustaka : 1. Amrizal, Victor dan Qurrotul Aini. 2013. *Kecerdasan Buatan*. Jakarta. Halaman Moeka Publishing.
2. Hamdan. 2018. *Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi*. Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis, 3(2), 1-8.
3. Jamaaluddin dan Indah Sulistyowati. 2021. *Buku Ajar Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)*. Sidoarjo: Umsida Press.
4. Jaya, Hendra dkk. 2017. *Embedded System and Robotics*. Universitas Negeri Makassar.
5. Leksono, Jati Widyo. 2019. *Modul Belajar Arduino Uno*. Universitas Hasyim Asy'ari.

6. Mambang dkk. 2022. *Internet of Things Solusi untuk Banyak Bidang*. Banyumas: PT. Pena Persada Kerta Utama.
7. Permana, Budi dkk. 2022. *Buku Panduan Guru Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
8. Permana, Budi dkk. 2022. *Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
9. Purba, Nabilah dkk. 2021. *Revolusi Industri 4.0: Peran Teknologi dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan Implementasinya*. Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis, 9(2), 91-98.
10. Rizkinaswara, Leski. 2020. *Revolusi Industri 4.0*. Diakses pada 8 Desember 2023, dari <https://aptika.kominfo.go.id/2020/01/revolusi-industri-4-0/>
11. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Analisis Big Data*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
12. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
13. Sasmoko, Dani. *Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
14. Syaikh, Akhmad. 2010. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Perpustakaan Pertanian.
15. Wali, Muhammad dkk. 2023. *Penerapan & Implementasi Big Data di Berbagai Sektor (Pembangunan Berkelanjutan Era Industri 4.0 dan Society 5.0)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

Modul Ajar 2

Sistem Komputer

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Informatika
Kelas/Semester	:	XII/1 (Gasal)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20..../20....
Guru Mata Pelajaran	:

A. Informasi Umum

1. Identitas Penulis Modul :
2. Kompetensi Awal : Peserta didik mampu mengenal sistem komputer pada *personal computer*.
3. Profil Pelajar Pancasila : Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, kreatif.
4. Sarana dan Prasarana : Laptop/komputer, proyektor/LCD, internet, perangkat lunak IDE Arduino, komponen single board controller, perangkat lunak UnoArduSim.
5. Target Peserta Didik :
6. Model Pembelajaran : *Core concept, core practices*, dan *cross cutting aspect*.
yang Digunakan

B. Komponen Inti

1. Tujuan Pembelajaran : Peserta didik mampu memahami alur proses pengembangan program atau produk teknologi digital. Peserta didik mampu memahami pembuatan prototipe komputer melalui papan tunggal komputer dan mikrokontroler. Peserta didik mampu memahami pengembangan sistem kendali dengan menggunakan Arduino. Peserta didik mampu memahami dan menggunakan IDE Arduino sebagai platform membuat proyek Arduino. Peserta didik mampu menggunakan UnoArduSim sebagai salah satu perangkat lunak simulator Arduino.
2. Asesmen :
 - a. Diagnostik Kognitif:
Dilakukan sebelum membahas materi pelajaran untuk mengetahui kompetensi awal peserta didik menggunakan pertanyaan singkat.
 - b. Formatif:
Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui sikap dan karakter profil pelajar Pancasila, serta menunjukkan kompetensi keterampilan/performa dalam proses pembelajaran.
 - c. Sumatif:
Dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah mempelajari materi pelajaran pada satu konten. Contoh instrumen:
 1. Format *file* Arduino yang disimpan melalui program UnoArduSim adalah
 - a. .exe
 - b. .ino
 - c. .dll
 - d. .aep
 - e. .zip
 2. Jelaskan yang dimaksud dengan kode program `void setup()`!
3. Pemahaman Bermakna :
 - a. Sistem komputer adalah elemen-elemen yang terkait untuk menjalankan suatu aktivitas dengan menggunakan komputer.
 - b. Pada umumnya, struktur dan fungsi sistem komputer terdiri atas empat fungsi dasar, yaitu *data processing, data storage, data movement*, dan *control*.
 - c. Pada komputer tradisional dengan prosesor tunggal terdapat empat komponen utama pada struktur sistem komputernya, yaitu *Central Processing Unit (CPU), main memory, I/O*, dan *system interconnection*.
 - d. *Single board computer (SBC)* adalah suatu komputer yang dibangun di atas sebuah papan sirkuit dengan mikroprosesor, memori, input/output (I/O), dan fitur lainnya layaknya komputer pada umumnya.
 - e. *Single board controller* biasanya dirancang khusus untuk mengendalikan perangkat lain atau menjalankan tugas-tugas tertentu.
 - f. Arduino adalah papan-tunggal mikrokontroler serba guna yang bisa diprogram dan bersifat *open-source*.
 - g. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler yang dapat diunggah dari komputer ke dalam papan Arduino.
 - h. Terdapat beberapa komponen penunjang *single board controller*, seperti *breadboard*, baterai, LED, resistor, kabel *jumper*, input/output device, dan modul sensor.

- i. Terdapat beberapa simulator Arduino daring, di antaranya Autodesk Tinkercad dan Wokwi.
 - j. Terdapat beberapa jenis simulator Arduino luring, di antaranya Virtronik, Proteus, dan UnoArduSim.
4. Pertanyaan Pemantik : Pernahkah kalian menjumpai lampu yang mampu menyala sendiri ketika kalian berjalan di sekitar lampu tersebut? Kalian tahu mengapa lampu tersebut dapat menyala sendiri?
5. Kegiatan Pembelajaran : **Pertemuan 3–9**
Pembuka: (15 menit)
1. Guru memberi salam kepada siswa.
 2. Siswa diajak berdoa untuk mengawali pelajaran.
 3. Guru memberi pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.
- Inti: (90 menit)**
1. Menanyakan pada peserta didik pengetahuannya tentang struktur dan fungsi sistem komputer, perangkat kendali, Arduino, komponen penunjang *single board controller*, dan simulator Arduino.
 2. Peserta didik membaca dari berbagai sumber mengenai struktur dan fungsi sistem komputer, perangkat kendali, Arduino, komponen penunjang *single board controller*, dan simulator Arduino.
 3. Peserta didik mengumpulkan data dan informasi berkaitan tentang struktur dan fungsi sistem komputer, perangkat kendali, Arduino, komponen penunjang *single board controller*, dan simulator Arduino.
 4. Peserta didik menganalisis informasi yang didapatkan mengenai struktur dan fungsi sistem komputer, perangkat kendali, Arduino, komponen penunjang *single board controller*, dan simulator Arduino.
 5. Peserta didik mempresentasikan hasil analisis informasi mengenai struktur dan fungsi sistem komputer, perangkat kendali, Arduino, komponen penunjang *single board controller*, dan simulator Arduino.
 6. Guru membuat penilaian terhadap peserta didik.
- Penutup: (15 menit)**
1. Siswa diajak menyimpulkan hasil pembelajaran dengan bimbingan guru agar tidak terjadi kesalahan konsep.
 2. Siswa diberi tugas yang menunjang pemahaman terhadap materi pelajaran hari ini atau tugas untuk menyiapkan diri dengan materi pelajaran yang akan datang.
 3. Pelajaran diakhiri dengan doa dan salam.
6. Kriteria untuk Mengukur Ketercapaian Tujuan Pembelajaran :
- a. Kompetensi yang dinilai
 1. Kompetensi sikap:
Menunjukkan sikap beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia; berkebinekaan global; mandiri; bergotong royong; bernalar kritis; dan kreatif.
 2. Kompetensi pengetahuan:
Memahami struktur dan fungsi sistem komputer, mengidentifikasi perangkat kendali, memahami Arduino beserta jenis-jenis Arduino dan perangkat IDE Arduino, mengidentifikasi komponen penunjang *single board controller*, dan mengetahui macam-macam simulator Arduino.
 3. Kompetensi keterampilan:
Kemampuan kerja dalam kelompok serta kemampuan menyampaikan gagasan dengan lugas dan percaya diri, serta mampu meninstal IDE Arduino dan menggunakan perangkat lunak simulator Arduino.
 - b. Bagaimana menilai ketercapaian tujuan pembelajaran:
 1. Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi/mengamati sikap peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
 2. Penilaian pengetahuan melalui produk tertulis.
 3. Penilaian keterampilan melalui kinerja di dalam kegiatan kelompok.
 - c. Jenis asesmen:
 1. Performa.
 2. Tertulis.
7. Refleksi Peserta Didik dan Pendidik : Refleksi dilaksanakan pada pertemuan terakhir setelah penilaian sumatif dengan model 4P sebagai berikut.
1. Peristiwa (*Facts*):
Peserta didik diminta membaca refleksi sebagaimana tertuang di buku peserta didik.
 2. Perasaan (*Feelings*):
Peserta didik diminta menuliskan perasaan yang muncul saat membaca refleksi tersebut.
 3. Pembelajaran (*Findings*):
Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang didapatkan setelah membaca refleksi tersebut.
 4. Penerapan (*Future*):
Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk melak-sanakan pembelajaran yang didapat.
8. Daftar Pustaka :
1. Amrizal, Victor dan Qurrotul Aini. 2013. *Kecerdasan Buatan*. Jakarta. Halaman Moeka Publishing.
 2. Hamdan. 2018. *Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi*. Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis, 3(2), 1-8.

3. Jamaaluddin dan Indah Sulistyowati. 2021. *Buku Ajar Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)*. Sidoarjo: Umsida Press.
4. Jaya, Hendra dkk. 2017. *Embedded System and Robotics*. Universitas Negeri Makassar.
5. Leksono, Jati Widy. 2019. *Modul Belajar Arduino Uno*. Universitas Hasyim Asy'ari.
6. Mambang dkk. 2022. *Internet of Things Solusi untuk Banyak Bidang*. Banyumas: PT. Pena Persada Kerta Utama.
7. Permana, Budi dkk. 2022. *Buku Panduan Guru Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
8. Permana, Budi dkk. 2022. *Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
9. Purba, Nabilah dkk. 2021. *Revolusi Industri 4.0: Peran Teknologi dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan Implementasinya*. Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis, 9(2), 91-98.
10. Rizkinaswara, Leski. 2020. *Revolusi Industri 4.0*. Diakses pada 8 Desember 2023, dari <https://aptika.kominfo.go.id/2020/01/revolusi-industri-4-0/>
11. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Analisis Big Data*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
12. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
13. Sasmoko, Dani. *Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
14. Syaikh, Akhmad. 2010. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Perpustakaan Pertanian.
15. Wali, Muhammad dkk. 2023. *Penerapan & Implementasi Big Data di Berbagai Sektor (Pembangunan Berkelanjutan Era Industri 4.0 dan Society 5.0)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.

Modul Ajar 3

Berpikir Komputasional dan Algoritma Pemrograman

Satuan Pendidikan	:	SMA/MA
Mata Pelajaran	:	Informatika
Kelas/Semester	:	XII/1 (Gasal)
Fase	:	F
Tahun Pelajaran	:	20..../20....
Guru Mata Pelajaran	:

A. Informasi Umum

1. Identitas Penulis Modul :
2. Kompetensi Awal : Peserta didik mampu berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan khususnya dalam membuat suatu program.
3. Profil Pelajar Pancasila : Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, kreatif.
4. Sarana dan Prasarana : Jaringan internet, laptop/komputer, proyektor/LCD, perangkat lunak IDE Arduino,
5. Target Peserta Didik :
6. Model Pembelajaran yang Digunakan : *Core concept, core practices, dan cross cutting aspect.*

B. Komponen Inti

1. Tujuan Pembelajaran : Peserta didik mampu memahami konsep strategi algoritmik untuk memecahkan masalah. Mengetahui algoritma-algoritma standar yang efisien untuk keperluan tertentu. Peserta didik mampu memecahkan masalah yang ditemui dengan cara sederhana atau bahkan pada tingkat yang lebih lanjut. Peserta didik mampu mengetahui dan memahami modularisasi dalam penulisan program. Peserta didik mampu mengenal beberapa proses standar yang sederhana dalam program Arduino. Peserta didik mampu menulis program yang dilengkapi prosedur/fungsi dan array dalam pembuatan proyek Arduino. Peserta didik mampu mengevaluasi dan memilih algoritma berdasarkan performa, penggunaan ulang, dan kemudahan implementasi.
2. Asesmen :
 - a. Diagnostik Kognitif:
Dilakukan sebelum membahas materi pelajaran untuk mengetahui kompetensi awal peserta didik menggunakan pertanyaan singkat.
 - b. Formatif:
Dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengetahui sikap dan karakter profil pelajar Pancasila, serta menunjukkan kompetensi keterampilan/performa dalam proses pembelajaran.
 - c. Sumatif:
Dilakukan untuk mengetahui kompetensi peserta didik setelah mempelajari materi pelajaran pada satu konten. Contoh instrumen:
 1. Kegiatan menulis atau membuat langkah-langkah instruksi dalam suatu bahasa komputer disebut
 - a. berpikir komputasional
 - b. pemrograman
 - c. algoritma
 - d. *programmer*
 - e. analisis data
 2. Jelaskan bagaimana cara membuat komentar di dalam IDE Arduino!
3. Pemahaman Bermakna :
 - a. Berpikir komputasional atau *computational thinking* adalah metode menyelesaikan persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer (informatika).
 - b. Keterampilan berpikir komputasional melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah dengan pendekatan berbasis algoritma, mengidentifikasi pola, dan menggunakan logika untuk mengatasi tantangan.
 - c. Terdapat tiga bentuk umum yang digunakan dalam menuliskan algoritma, yaitu kalimat deskriptif, *pseudocode*, dan *flowchart*.
 - d. *Flowchart* dibagi menjadi 5 jenis, yaitu *flowchart* sistem, *flowchart* dokumen, *flowchart* skematik, *flowchart* program, dan *flowchart* proses.
 - e. Arduino memiliki dua fungsi utama, yaitu `void setup()` dan `void loop()`.
 - f. Data yang disimpan dalam variabel dapat berupa data angka, huruf, ataupun simbol.
 - g. Aritmetika adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari perhitungan dasar, seperti operasi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
 - h. `Serial.begin()` adalah sebuah fungsi dalam Arduino yang digunakan untuk menginisialisasi komunikasi serial.

- i. Serial.print() Serial.print() adalah fungsi dalam Arduino yang digunakan untuk mengirim data numerik, karakter, atau string ke komputer atau perangkat lain yang terhubung melalui *port* serial.
 - j. Serial.println() berfungsi mengirimkan data yang ditentukan sebagai argumen ke perangkat yang terhubung melalui komunikasi serial.
 - k. Terdapat beberapa jenis nilai konstanta, seperti TRUE/FALSE, HIGH/LOW, dan INPUT/OUTPUT.
 - l. Perintah dasar yang digunakan dalam pengaturan pin digital Arduino ada pinMode(), digitalWrite(), dan digitalWrite().
 - m. Terdapat beberapa percabangan dalam program Arduino, seperti if, if-else, dan switch case.
 - n. Dalam program Arduino ada beberapa jenis perulangan, seperti for, while, dan do while.
 - o. Array memungkinkan pengelompokan data terkait ke dalam satu entitas, dan setiap nilai di dalam array dapat diakses melalui indeksinya.
 - p. *Library* Arduino adalah kumpulan kode sumber atau fungsi yang telah ditulis sebelumnya dan disusun dalam suatu pustaka untuk mempermudah pengembangan perangkat lunak pada platform Arduino.
4. Pertanyaan Pemantik : Pernahkah kalian berpikir komputasional? Untuk hal apa kalian berpikir komputasional??
5. Kegiatan Pembelajaran : **Pertemuan 10–16**

Pembuka: (15 menit)

1. Guru memberi salam kepada siswa.
2. Siswa diajak berdoa untuk mengawali pelajaran.
3. Guru memberi pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.

Inti: (90 menit)

1. Menanyakan pada peserta didik pengetahuannya tentang berpikir komputasional, manfaat dan cara berpikir komputasional, dan penggunaan IDE Arduino hingga penggunaan *library* pada program Arduino.
2. Peserta didik membaca dari berbagai sumber mengenai berpikir komputasional, manfaat dan cara berpikir komputasional, dan penggunaan IDE Arduino hingga penggunaan *library* pada program Arduino.
3. Peserta didik mengumpulkan data dan informasi berkaitan tentang berpikir komputasional, manfaat dan cara berpikir komputasional, dan penggunaan IDE Arduino hingga penggunaan *library* pada program Arduino.
4. Peserta didik menganalisis informasi yang didapatkan mengenai berpikir komputasional, manfaat dan cara berpikir komputasional, dan penggunaan IDE Arduino hingga penggunaan *library* pada program Arduino.
5. Peserta didik mempresentasikan hasil analisis informasi mengenai berpikir komputasional, manfaat dan cara berpikir komputasional, dan penggunaan IDE Arduino hingga penggunaan *library* pada program Arduino.
6. Guru membuat penilaian terhadap peserta didik.

Penutup: (15 menit)

1. Siswa diajak menyimpulkan hasil pembelajaran dengan bimbingan guru agar tidak terjadi kesalahan konsep.
2. Siswa diberi tugas yang menunjang pemahaman terhadap materi pelajaran hari ini atau tugas untuk menyiapkan diri dengan materi pelajaran yang akan datang.
3. Pelajaran diakhiri dengan doa dan salam.

6. Kriteria untuk Mengukur Ketercapaian Tujuan Pembelajaran :
- a. Kompetensi yang dinilai
 1. Kompetensi sikap:
Menunjukkan sikap beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia; berkebinekaan global; mandiri; bergotong royong; bernalar kritis; dan kreatif.
 2. Kompetensi pengetahuan:
Memahami berpikir komputasional, mengidentifikasi manfaat dan cara berpikir komputasional, dan memahami cara menggunakan IDE Arduino hingga memahami cara menggunakan *library* pada program Arduino.
 3. Kompetensi keterampilan:
Kemampuan kerja dalam kelompok serta kemampuan menyampaikan gagasan dengan lugas dan percaya diri, serta mampu menerapkan cara berpikir komputasional, menggunakan IDE Arduino untuk membuat program sederhana, dan mampu menerapkan *library* pada IDE Arduino.
 - b. Bagaimana menilai ketercapaian tujuan pembelajaran:
 1. Penilaian sikap dilakukan dengan teknik observasi/mengamati sikap peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
 2. Penilaian pengetahuan melalui produk tertulis.
 3. Penilaian keterampilan melalui kinerja di dalam kegiatan kelompok.
 Penilaian mencakup asesmen individu dan asesmen kelompok.
 - c. Jenis asesmen:
 1. Performa
 2. Tertulis

7. Refleksi Peserta Didik : Refleksi dilaksanakan pada pertemuan terakhir setelah penilaian sumatif dengan model 4P

dan Pendidik

sebagai berikut.

1. Peristiwa (*Facts*):

Peserta didik diminta membaca refleksi sebagaimana tertuang di buku peserta didik.

2. Perasaan (*Feelings*):

Peserta didik diminta menuliskan perasaan yang muncul saat membaca refleksi tersebut.

3. Pembelajaran (*Findings*):

Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang didapatkan setelah membaca refleksi tersebut.

4. Penerapan (*Future*):

Peserta didik diminta menuliskan apa saja yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk melaksanakan pembelajaran yang didapat.

8. Daftar Pustaka

- : 1. Amrizal, Victor dan Qurrotul Aini. 2013. *Kecerdasan Buatan*. Jakarta. Halaman Moeka Publishing.
2. Hamdan. 2018. *Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi*. Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis, 3(2), 1-8.
3. Jamaaluddin dan Indah Sulistyowati. 2021. *Buku Ajar Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)*. Sidoarjo: Umsida Press.
4. Jaya, Hendra dkk. 2017. *Embedded System and Robotics*. Universitas Negeri Makassar.
5. Leksono, Jati Widyo. 2019. *Modul Belajar Arduino Uno*. Universitas Hasyim Asy'ari.
6. Mambang dkk. 2022. *Internet of Things Solusi untuk Banyak Bidang*. Banyumas: PT. Pena Persada Kerta Utama.
7. Permana, Budi dkk. 2022. *Buku Panduan Guru Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
8. Permana, Budi dkk. 2022. *Informatika untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta Selatan: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
9. Purba, Nabilah dkk. 2021. *Revolusi Industri 4.0: Peran Teknologi dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan Implementasinya*. Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis, 9(2), 91-98.
10. Rizkinaswara, Leski. 2020. *Revolusi Industri 4.0*. Diakses pada 8 Desember 2023, dari <https://aptika.kominfo.go.id/2020/01/revolusi-industri-4-0/>
11. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Analisis Big Data*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
12. Santoso, Joseph Teguh. 2020. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
13. Sasmoko, Dani. *Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
14. Syaikh, Akhmad. 2010. *Komputasi Awan (Cloud Computing)*. Perpustakaan Pertanian.
15. Wali, Muhammad dkk. 2023. *Penerapan & Implementasi Big Data di Berbagai Sektor (Pembangunan Berkelanjutan Era Industri 4.0 dan Society 5.0)*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.

Mengetahui,
Kepala Sekolah

.....
Guru Mata Pelajaran

NIP.

NIP.