

XI. CAPAIAN PEMBELAJARAN INFORMATIKA

A. Rasional Mata Pelajaran Informatika

Informatika adalah sebuah disiplin ilmu yang mencari pemahaman dan mengeksplorasi dunia di sekitar kita, baik natural maupun artifisial yang secara khusus tidak hanya berkaitan dengan studi, pengembangan, dan implementasi dari sistem komputer, tetapi juga pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar pengembangan. Peserta didik dapat menciptakan, merancang, dan mengembangkan produk berupa artefak komputasional (*computational artifact*) dalam bentuk perangkat keras, perangkat lunak (algoritma, program, atau aplikasi), atau sistem berupa kombinasi perangkat keras dan lunak dengan menggunakan teknologi dan perkakas (*tools*) yang sesuai. Informatika mencakup prinsip keilmuan perangkat keras, data, informasi, dan sistem komputasi yang mendasari proses pengembangan tersebut. Oleh karena itu, Informatika mencakup sains, rekayasa, dan teknologi yang berakar pada logika dan matematika. Istilah Informatika dalam bahasa Indonesia merupakan padanan kata yang diadaptasi dari *Computer Science* atau *Computing* dalam bahasa Inggris. Peserta didik mempelajari mata pelajaran Informatika tidak hanya untuk menjadi pengguna komputer, tetapi juga untuk menyadari perannya sebagai *problem solver* yang menguasai konsep inti (*core concept*), terampil dalam praktik (*core practices*) menggunakan dan mengembangkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), serta berpandangan terbuka pada aspek lintas bidang.

Mata pelajaran Informatika memberikan fondasi berpikir komputasional yang merupakan kemampuan *problem solving* yaitu keterampilan generik yang penting seiring dengan perkembangan teknologi digital yang pesat. Peserta didik ditantang untuk menyelesaikan persoalan komputasi yang berkembang mulai dari kelas I sampai dengan kelas XII, mulai dari data sedikit sampai dengan data banyak, mulai dari persoalan kecil dan sederhana sampai dengan persoalan besar, kompleks, dan rumit, serta mulai dari hal yang konkret sampai dengan abstrak dan samar atau ambigu. Mata pelajaran Informatika juga meningkatkan kemampuan peserta didik dalam logika, analisis, dan interpretasi data yang diperlukan dalam literasi, numerasi, dan literasi sains, serta membekali peserta didik dengan kemampuan pemrograman yang mendukung pemodelan dan simulasi dalam sains komputasi

(*computational science*) dengan menggunakan TIK. Proses pembelajaran Informatika berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) dengan prinsip pembelajaran berbasis inkuiri (*inquiry-based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), dan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*). Guru dapat menentukan tema atau kasus sesuai dengan kondisi lokal, terutama tema atau kasus tentang analisis data.

Mata pelajaran Informatika dilaksanakan secara inklusif bagi semua peserta didik di seluruh Indonesia, sehingga pembelajarannya dapat menggunakan komputer (*plugged*) maupun tanpa komputer (*unplugged*). Pembelajaran Informatika pada jenjang SD menekankan pada fondasi berpikir komputasional (*computational thinking*), diintegrasikan dalam tema atau mata pelajaran lainnya terutama dalam Bahasa, Matematika dan Sains. Pembelajaran Informatika mendukung kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan kemampuan berpikir secara terstruktur dan pemahaman aspek sintaksis maupun semantik dalam Bahasa, membentuk kebiasaan peserta didik untuk berpikir logis dalam Matematika, serta kemampuan menganalisis dan menginterpretasi data dalam Sains.

Mata pelajaran Informatika berkontribusi terhadap profil pelajar Pancasila dalam memampukan peserta didik menjadi warga yang bernalar kritis, mandiri, kreatif melalui penerapan berpikir komputasional; serta menjadi warga yang berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong-royong melalui Praktik Lintas Bidang (*core practices*) untuk menghasilkan artefak komputasional yang dikerjakan secara berkolaborasi dalam kerja kelompok baik secara luring maupun daring dengan memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Kemampuan bekerja mandiri dan berkolaborasi secara daring merupakan kemampuan penting sebagai anggota masyarakat abad ke-21. Peserta didik diharapkan dapat menjadi warga digital (*digital citizen*) yang beretika dan mandiri dalam berteknologi informasi, sekaligus menjadi warga dunia (*global citizen*) yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME.

B. Tujuan Mata Pelajaran Informatika

Mata pelajaran Informatika bertujuan untuk mengantarkan peserta didik menjadi “*computationally literate creators*” yang menguasai konsep dan praktik Informatika, yaitu:

1. berpikir komputasional, yaitu terampil menciptakan solusi-solusi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan secara sistematis, kritis, analitis, dan kreatif;
2. memahami ilmu pengetahuan yang mendasari Informatika, yaitu sistem komputer, jaringan komputer dan internet, analisis data, algoritma dan pemrograman, serta menyadari dampak Informatika terhadap kehidupan bermasyarakat;
3. terampil berkarya dalam menghasilkan artefak komputasional sederhana, dengan memanfaatkan teknologi dan menerapkan proses rekayasa, serta mengintegrasikan pengetahuan bidang-bidang lain yang membentuk solusi sistemik;
4. terampil dalam mengakses, mengelola, menginterpretasi, mengintegrasikan, mengevaluasi informasi, serta menciptakan informasi baru dari himpunan data dan informasi yang dikelolanya, dengan memanfaatkan TIK yang sesuai; dan
5. menunjukkan karakter baik sebagai anggota masyarakat digital, sehingga mampu berkomunikasi, berkolaborasi, berkreasi dan menggunakan perangkat teknologi informasi disertai kepedulian terhadap dampaknya dalam kehidupan bermasyarakat.

C. Karakteristik Mata Pelajaran Informatika

Mata pelajaran Informatika mengintegrasikan kemampuan berpikir komputasional, keterampilan menerapkan pengetahuan Informatika, serta pemanfaatan teknologi (khususnya TIK) secara tepat dan bijak sebagai objek kajian dan alat bantu untuk menghasilkan solusi efisien dan optimal dari persoalan yang dihadapi masyarakat dengan menerapkan rekayasa dan prinsip keilmuan Informatika. Elemen mata pelajaran Informatika saling terkait satu sama lain membentuk

keseluruhan mata pelajaran Informatika sebagaimana diilustrasikan pada gambar bangunan Informatika di bawah ini.

- Keterangan:
- TIK : Teknologi Informasi dan Komunikasi
 - SK : Sistem Komputer
 - JKI : Jaringan Komputer dan Internet
 - AD : Analisis Data
 - AP : Algoritma dan Pemrograman
 - DSI : Dampak Sosial



Informatika

Gambar Bangunan Informatika

Mata pelajaran Informatika terdiri atas delapan elemen berikut ini.

Elemen	Deskripsi
Berpikir komputasional (BK)	Mengasah keterampilan <i>problem solving</i> yang efektif, efisien, dan optimal sebagai landasan untuk menghasilkan solusi dengan menerapkan penalaran kritis, kreatif dan mandiri.
Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)	Menjadi perkakas dalam berkarya dan sekaligus objek kajian yang memberikan inspirasi agar suatu hari peserta didik menjadi pencipta karya-karya berteknologi yang berlandaskan Informatika.
Sistem komputer (SK)	Pengetahuan tentang bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi dan saling mendukung dalam mewujudkan suatu layanan bagi pengguna baik di luar maupun di dalam jaringan komputer/internet.
Jaringan Komputer dan Internet (JKI)	Memfasilitasi pengguna untuk menghubungkan sistem komputer dengan jaringan lokal maupun internet.
Analisis data (AD)	Memberikan kemampuan untuk menginput, memproses, memvisualisasi data dalam berbagai tampilan, menganalisis, menginterpretasi, dan memprediksi, serta mengambil kesimpulan serta keputusan berdasarkan penalaran.
Algoritma dan Pemrograman (AP)	Mengarahkan peserta didik menuliskan langkah penyelesaian solusi secara runtut dan menerjemahkan solusi menjadi program yang dapat dijalankan oleh mesin (komputer).
Dampak Sosial Informatika (DSI)	Menyadarkan peserta didik akan dampak Informatika dalam: (a) kehidupan bermasyarakat dan dirinya, khususnya dengan kehadiran dan pemanfaatan TIK, dan (b) bergabungnya manusia dalam jaringan komputer dan internet untuk membentuk masyarakat digital.
Praktik Lintas Bidang (PLB)	Melatih peserta didik bergotong royong untuk untuk menghasilkan artefak komputasional secara kreatif dan

Elemen	Deskripsi
	inovatif dengan mengintegrasikan semua pengetahuan Informatika maupun pengetahuan dari mata pelajaran lain, menerapkan proses rekayasa atau pengembangan (<i>designing, implementing, debugging, testing, refining</i>), serta mendokumentasikan dan mengomunikasikan hasil karyanya.

Beban belajar setiap elemen pada mata pelajaran Informatika tidak sama. BK, AD, AP, dan PLB memiliki beban belajar paling besar yang memungkinkan peserta didik berpikir kritis dan kreatif. SK dan JKI diberikan terbatas pada pengetahuan dasar dan penggunaannya. TIK dan DSI dapat diberikan sambil melakukan kegiatan yang berkaitan dengan elemen lainnya, dimana perkakas TIK saat ini semakin intuitif yang mudah dipelajari dan dimanfaatkan, sedangkan DSI merupakan aspek dari setiap area pengetahuan Informatika untuk menumbuhkan kepedulian pada masyarakat dan pembentukan karakter baik sebagai warga dunia maupun warga digital.

D. Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Informatika Setiap Fase

1. Fase A (Umumnya untuk kelas I dan II SD/MI/Program Paket A)

Pada akhir fase A, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari terkait objek konkret, menerapkan praktik baik penggunaan perangkat TIK yang sudah disiapkan untuk berkomunikasi, belajar, menggambar, dan berkarya kreatif, mengenali adanya sinyal komunikasi di sekitarnya, serta menjalankan instruksi sederhana untuk mencapai tujuan tertentu dan menjelaskan peristiwa yang dialami dengan urutan yang sistematis.

Fase A Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase A, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari yang dialami dengan mengidentifikasi, membandingkan, memilih, memilah, mengelompokkan, dan mengurutkan objek konkret.
TIK	Pada akhir fase A, peserta didik mampu mengidentifikasi perangkat TIK di antara perangkat lainnya dan kehadiran komputer atau komponennya dalam perangkat sehari-hari, menggunakan perangkat TIK yang sudah dikonfigurasi sesuai konteks dan usianya untuk berkomunikasi, belajar, menggambar, dan berkarya kreatif serta menerapkan praktik baik yang memperhatikan aspek kesehatan, kenyamanan, keamanan, dan keselamatan.
SK	-

Elemen	Capaian Pembelajaran
JKI	Pada akhir fase A, peserta didik mampu mengenali sinyal telepon seluler dan wifi, serta mengidentifikasi keberadaan dan kualitasnya.
AD	Pada akhir fase A, peserta didik mampu mengenali, mengelompokkan, membandingkan, dan mengurutkan data dalam bentuk objek konkret, menjelaskan ciri-cirinya, serta menyimpulkan kesamaan dan perbedaannya.
AP	Pada akhir fase A, peserta didik mampu menjelaskan pengalaman atau kejadian dengan runtut dan logis dalam bahasa sehari-hari, menjalankan instruksi sederhana dan menjelaskan maknanya yang secara semantik diasosiasikan dengan istilah pemrograman seperti kalimat kondisional dan pengulangan, serta mengkomposisi simbol dan mengenali struktur logis dari sebuah komposisi simbol.
DSI	-
PLB	-

2. Fase B (Umumnya untuk kelas III dan IV SD/MI/Program Paket A)
- Pada akhir fase B, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan solusi dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari dan mengabstraksikan benda konkret menjadi data, menerapkan praktik baik yang lebih mahir penggunaan berbagai perangkat TIK untuk berkomunikasi, belajar, mengetik, menggambar, berhitung, dan presentasi, mengenali adanya sistem komputer, sinyal komunikasi, dan internet di sekitarnya, menjalankan instruksi yang rumit sesuai dengan urutan yang sistematis dan ditentukan, menyadari dampak dan memiliki etika dalam berkomunikasi di dunia digital, serta mampu beraktivitas secara kreatif dalam kelompok kecil untuk membangun suatu produk sebagai analogi sistem komputasi.

Fase B Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase B, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan solusi dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari dengan membandingkan, memilih, memilah, menyusun, mengelompokkan, dan mengurutkan himpunan data kecil hasil abstraksi benda konkret menggunakan berbagai cara dengan memanfaatkan perkakas yang disediakan.
TIK	Pada akhir fase B, peserta didik mampu memanfaatkan berbagai jenis perangkat TIK yang ada di sekitarnya untuk berkomunikasi, belajar, mengetik, menggambar, berhitung, dan presentasi, dan menerapkan praktik baik yang memperhatikan aspek kesehatan, kenyamanan, keamanan, dan keselamatan.
SK	Pada akhir fase B, peserta didik mampu menyebutkan perangkat sistem komputer yang ada di sekitarnya.
JKI	Pada akhir fase B, peserta didik mampu memahami praktik baik dalam berkomunikasi menggunakan alat komunikasi

Elemen	Capaian Pembelajaran
	berbasis TIK yang memperhatikan aspek keamanan penggunaan internet dan jaringan lokal pada saat tersambung pada <i>bluetooth</i> , wifi, atau internet sesuai dengan batasan yang ditentukan.
AD	Pada akhir fase B, peserta didik mampu menuliskan representasi data numerik, teks, atau gambar dari suatu benda konkret, serta mengurutkan dan mengelompokkan data berdasarkan kategori tertentu.
AP	Pada akhir fase B, peserta didik mampu menjelaskan pengalaman atau kejadian dengan runtut dan logis dalam bahasa sehari-hari dan menuliskannya, menjalankan instruksi yang rumit dan menjelaskan maknanya menggunakan sekumpulan kosa kata atau simbol yang diberikan dan pola kalimat yang secara semantik diasosiasikan dengan istilah pemrograman seperti kalimat kondisional dan pengulangan, serta menyimpulkan struktur logis dalam teks dan simbol.
DSI	Pada akhir fase B, peserta didik mampu mengenal dunia digital yang ada di sekitarnya, memahami dampak positif dan negatif dari kehadiran perangkat TIK, memiliki etika dalam berkomunikasi di dunia digital, serta mengenal dan menghargai hak karya digital.
PLB	Pada akhir fase B, peserta didik beraktivitas secara kreatif dalam kelompok kecil untuk mencapai suatu tujuan yang ditetapkan dengan membangun suatu produk yang merupakan analogi dari sistem komputasi dalam dunia nyata.

3. Fase C (Umumnya untuk kelas V dan VI SD/MI/Program Paket A)

Pada akhir fase C, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan lebih banyak solusi dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari dan mengabstraksikan benda konkret yang lebih besar menjadi data, menggunakan aplikasi dan mengenali adanya banyak ragam sistem komputer di sekitarnya, berkomunikasi melalui jaringan komputer dan internet, menulis dan menjalankan instruksi tertulis yang lebih panjang dan rumit sesuai dengan urutan tertentu yang sistematis, memahami manfaat dan ancaman sistem komputasi serta pengaruhnya pada perkembangan kehidupan, dan mampu bergotong-royong untuk mengerjakan dan mengomunikasikan proyek secara sistematis.

Fase C Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase C, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan lebih banyak solusi dalam menyelesaikan persoalan sehari-hari dengan membandingkan, menyusun, mengelompokkan, dan mengurutkan himpunan data hasil abstraksi benda konkret yang lebih besar menggunakan berbagai cara dengan pemanfaatan perkakas yang mengintegrasikan berpikir komputasional.

Elemen	Capaian Pembelajaran
TIK	Pada akhir fase C, peserta didik mampu memanfaatkan fitur sederhana dari aplikasi yang disediakan untuk mengolah teks, data, dan gambar, serta menerapkan teknik membaca berkas digital untuk menjelaskan maknanya dan refleksinya.
SK	Pada akhir fase C, peserta didik mampu menyebutkan dan menggunakan lebih banyak perangkat sistem komputer yang ada disekitarnya.
JKI	Pada akhir fase C, peserta didik mampu menerapkan praktik baik dalam berkomunikasi menggunakan alat komunikasi berbasis TIK yang lebih bervariasi dari fase sebelumnya dengan memperhatikan dan menyadari lebih dalam dan luas tentang aspek keamanan penggunaan internet dan jaringan lokal pada saat tersambung pada <i>bluetooth</i> , wifi, atau internet sesuai dengan batasan yang ditentukan.
AD	Pada akhir fase C, peserta didik mampu menginterpretasi dan menuliskan representasi data numerik, teks, atau gambar dari suatu konsep, serta mengurutkan dan mengelompokkan data berdasarkan kategori tertentu.
AP	Pada akhir fase C, peserta didik mampu menemukan bacaan serta menuliskan dan menjelaskan pengalaman atau kejadian dengan runtut dan logis dalam bahasa sehari-hari, menjalankan instruksi yang rumit dan kompleks serta menjelaskan maknanya menggunakan sekumpulan kosa kata atau simbol yang diberikan dan pola kalimat yang secara semantik diasosiasikan dengan istilah pemrograman seperti kalimat kondisional dan pengulangan, serta menganalisis struktur logis dalam teks dan simbol.
DSI	Pada akhir fase C, peserta didik mampu memahami manfaat dan ancaman kehadiran dan penggunaan perangkat TIK, serta memahami perkembangan kehidupan dengan hadirnya sistem komputasi.
PLB	Pada akhir fase C, peserta didik mampu bergotong royong dalam kelompok yang lebih besar untuk mengerjakan suatu proyek dan menjelaskan produk dan proses pengerjaannya secara sistematis dengan lisan dan tertulis dalam bentuk gambar, teks, atau infografis.

4. Fase D (Umumnya untuk kelas VII, VIII dan IX SMP/MTs/Program Paket B)

Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami dampak dan menerapkan etika sebagai warga digital, memahami komponen, fungsi, cara kerja, dan kodifikasi data sebuah komputer serta proses kodifikasi dan penyimpanan data dalam sistem komputer, jaringan komputer, dan internet, mengakses, mengolah, dan mengelola data secara efisien, terstruktur, dan sistematis, menganalisis, menginterpretasi, dan melakukan prediksi berdasarkan data dengan menggunakan perkakas atau secara manual, menerapkan berpikir komputasional secara mandiri untuk menyelesaikan persoalan

dengan data diskrit bervolume kecil dan mendisposisikan berpikir komputasional dalam bidang lain, mengembangkan atau menyempurnakan program dalam bahasa blok (visual), menggunakan berbagai aplikasi untuk berkomunikasi, mencari, dan mengelola konten informasi, serta bergotong royong untuk menciptakan produk dan menjelaskan karakteristik serta fungsi produk dalam laporan dan presentasi yang menggunakan aplikasi.

Fase D Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase D, peserta didik mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan beberapa solusi dalam menyelesaikan persoalan dengan data diskrit bervolume kecil dan mendisposisikan berpikir komputasional dalam bidang lain terutama dalam literasi, numerasi, dan literasi sains (<i>computationally literate</i>)
TIK	Pada akhir fase D, peserta didik mampu menerapkan praktik baik dalam memanfaatkan aplikasi surel untuk berkomunikasi, aplikasi peramban untuk pencarian informasi di internet, <i>content management system</i> (CMS) untuk pengelolaan konten digital, dan memanfaatkan perkakas TIK untuk mendukung pembuatan laporan, presentasi serta analisis dan interpretasi data.
SK	Pada akhir fase D, peserta didik mampu mendeskripsikan komponen, fungsi, dan cara kerja komputer yang membentuk sebuah sistem komputasi, serta menjelaskan proses dan penggunaan kodifikasi untuk penyimpanan data dalam memori komputer.
JKI	Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami konektivitas jaringan lokal, komunikasi data via ponsel, konektivitas internet melalui jaringan kabel dan nirkabel (<i>bluetooth</i> , <i>wifi</i> , <i>internet</i>).
AD	Pada akhir fase D, peserta didik mampu mengakses, mengolah, mengelola, dan menganalisis data secara efisien, terstruktur, dan sistematis untuk menginterpretasi dan memprediksi sekumpulan data dari situasi konkret sehari-hari yang berasal dari suatu sumber data dengan menggunakan perkakas TIK atau manual.
AP	Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami objek-objek dan instruksi dalam sebuah lingkungan pemrograman blok (visual) untuk mengembangkan program visual sederhana berdasarkan contoh-contoh yang diberikan, mengembangkan karya digital kreatif (game, animasi, atau presentasi), menerapkan aturan translasi konsep dari satu bahasa visual ke bahasa visual lainnya, dan mengenal pemrograman tekstual sederhana.
DSI	Pada akhir fase D, peserta didik mampu memahami ketersediaan data dan informasi lewat aplikasi media sosial, memahami keterbukaan informasi, memilih informasi yang bersifat publik atau privat, menerapkan etika dan menjaga keamanan dirinya dalam masyarakat digital.
PLB	Pada akhir fase D, peserta didik mampu bergotong royong untuk mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan artefak komputasional sebagai solusi persoalan masyarakat serta

Elemen	Capaian Pembelajaran
	mengomunikasikan produk dan proses pengembangannya dalam bentuk karya kreatif yang menyenangkan secara lisan maupun tertulis.

5. Fase E (Umumnya untuk kelas X SMA/MA/SMK/MAK/Program Paket C)

Pada akhir fase E, peserta didik peserta didik mampu memahami peran sistem operasi dan mekanisme internal yang terjadi pada interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna, menerapkan keamanan dalam penyambungan perangkat ke jaringan lokal dan internet, mengumpulkan dan mengintegrasikan data dari berbagai sumber baik secara manual atau otomatis dengan perkakas yang sesuai, memahami fitur lanjut, otomasi, serta integrasi aplikasi perkantoran, menerapkan strategi algoritmik standar untuk mengembangkan program komputer yang terstruktur dalam bahasa pemrograman prosedural tekstual sebagai solusi atas persoalan berbagai bidang yang mengandung data diskrit bervolume tidak kecil, bergotong royong untuk menyelesaikan suatu persoalan kompleks dengan mengembangkan (merancang, mengimplementasi, memperbaiki, menguji) artefak komputasional yang bersentuhan dengan bidang lain sesuai kaidah proses rekayasa, serta mengomunikasikan rancangan produk, produk, dan prosesnya secara lisan dan tertulis, memahami sejarah perkembangan komputer dan tokoh-tokohnya, memahami hak kekayaan intelektual, lisensi, aspek teknis, hukum, ekonomi, lingkungan, dan sosial dari produk TIK, mengenal berbagai bidang studi dan profesi terkait Informatika serta peran Informatika pada bidang lain.

Fase E Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menerapkan strategi algoritmik standar untuk menghasilkan beberapa solusi persoalan dengan data diskrit bervolume tidak kecil pada kehidupan sehari-hari maupun implementasinya dalam program komputer.
TIK	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memanfaatkan berbagai aplikasi secara bersamaan dan optimal untuk berkomunikasi, mencari sumber data yang akan diolah menjadi informasi, baik di dunia nyata maupun di internet, serta mahir menggunakan fitur lanjut aplikasi perkantoran (pengolah kata, angka, dan presentasi) beserta otomasinya untuk mengintegrasikan dan menyajikan konten aplikasi dalam berbagai representasi yang memudahkan analisis dan interpretasi konten tersebut.

Elemen	Capaian Pembelajaran
SK	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami peran sistem operasi dan mekanisme internal yang terjadi pada interaksi antara perangkat keras, perangkat lunak, dan pengguna.
JKI	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menerapkan konektivitas jaringan lokal, komunikasi data via ponsel, konektivitas internet melalui jaringan kabel dan nirkabel (<i>bluetooth</i> , <i>wifi</i> , <i>internet</i>), enkripsi untuk memproteksi data pada saat melakukan penyambungan perangkat ke jaringan lokal maupun internet yang tersedia.
AD	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami aspek privasi dan keamanan data, mengumpulkan data secara otomatis dari berbagai sumber data, memodelkan data berbagai bidang, menerapkan siklus pengolahan data (pengumpulan, pengolahan, visualisasi, analisis, interpretasi, dan publikasi) dengan menggunakan perkakas TIK yang sesuai, serta menerapkan strategi pengelolaan data yang tepat guna dengan mempertimbangkan volume dan kompleksitasnya.
AP	Pada akhir fase E, peserta didik mampu menerapkan praktik baik konsep pemrograman prosedural dalam salah satu bahasa pemrograman prosedural dan mampu mengembangkan program yang terstruktur dalam notasi algoritma atau notasi lain, berdasarkan strategi algoritmik yang tepat.
DSI	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami sejarah perkembangan komputer dan tokoh-tokohnya, memahami hak kekayaan intelektual, lisensi, aspek teknis, hukum, ekonomi, lingkungan, dan sosial dari produk TIK, memahami berbagai bidang studi dan profesi bidang Informatika serta peran Informatika pada bidang lain.
PLB	Pada akhir fase E, peserta didik mampu bergotong royong dalam tim inklusif untuk mengerjakan proyek bertema Informatika dengan mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan program komputer didasari strategi algoritma yang sesuai sebagai solusi persoalan masyarakat serta mengomunikasikan produk, proses pengembangan dan manfaatnya bagi masyarakat secara lisan maupun tertulis.

6. Fase F (Umumnya untuk kelas XI dan XII SMA/MA/SMK/MAK/ Program Paket C)

Pada akhir fase F, peserta didik peserta didik mengintegrasikan elemen-elemen dan mampu mengkaji berbagai strategi algoritmik yang menghasilkan lebih dari satu solusi persoalan, menganalisis setiap solusi, serta menentukan solusi yang paling efisien dan optimal untuk dikembangkan menjadi program komputer, mengkritisi kasus-kasus terkini terkait Informatika di masyarakat, merancang dan mengimplementasi struktur data abstrak yang lebih kompleks menggunakan beberapa *library* standar termasuk *library* untuk kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *library* untuk pengolahan data bervolume besar, mengembangkan, melakukan

pemeliharaan, dan penyempurnaan kode sumber program dengan tetap memperhatikan kualitasnya serta menuliskan dokumentasi dan menjelaskan aspek statik dan dinamik dari program komputer (*source code*), menerjemahkan sebuah program dalam satu bahasa yang sudah dikenalnya ke bahasa lain berdasarkan kaidah translasi yang diberikan, memahami jaringan komputer dari sisi teknis, termasuk keamanan siber (*cyber security*), dan tata kelola untuk mengontrol akses data ke sistem, melakukan konfigurasi dan setting komputer ke jaringan komputer dan internet untuk menjamin keamanan dirinya, bergotong royong dengan menggunakan berbagai perkakas TIK untuk merancang, mengimplementasi, menguji, memperbaiki, menghasilkan prototipe perangkat lunak yang berinteraksi dengan *single board computer/controller* atau kit elektronika untuk edukasi yang bisa diprogram atau mengembangkan program untuk mengolah data bervolume besar serta mengomunikasikan produk dan proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi.

Fase F Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
BK	Pada akhir fase F, 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.
TIK	-
SK	Menghasilkan prototipe perangkat lunak yang berinteraksi dengan <i>single board computer/ controller</i> atau kit elektronika untuk edukasi yang bisa diprogram, serta mampu mengomunikasikan produk dan proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak aplikasi.
JKI	Pada akhir fase F, peserta didik memahami konsep lanjutan jaringan komputer dan internet meliputi topologi jaringan yang menghubungkan beberapa komputer, aspek teknis berbagai jaringan komputer, lapisan informasi dalam suatu sistem jaringan komputer (OSI Layer), komponen jaringan komputer, dan mekanisme pertukaran data, konsep <i>cyber security</i> , tata kelola kontrol akses data, serta faktor-faktor dan konfigurasi keamanan jaringan.
AD	-
AP	Pada akhir fase F, peserta didik mampu mengembangkan program modular yang berukuran besar menggunakan bahasa pemrograman yang ditentukan, mampu memahami,

Elemen	Capaian Pembelajaran
	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.
DSI	Pada akhir fase F, peserta didik mampu mengkaji, menganalisis, dan memberikan berbagai argumentasi dan rasional secara kritis pada kasus-kasus sosial terkini terkait produk TIK dan sistem komputasi.
PLB	Pada akhir fase F, peserta didik mampu bergotong royong dalam tim inklusif untuk mengerjakan proyek pengembangan sistem komputasi dengan menganalisis dan mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan sistem komputasi sebagai solusi dari persoalan tersebut, serta mengomunikasikan produk, proses pengembangan dan manfaatnya secara lisan dan tertulis.