

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era digital yang semakin maju, pendidikan kejuruan, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dituntut dapat mengikuti perkembangan teknologi informasi yang pesat. Salah satu konsentrasi keahlian yang sangat terpengaruh oleh revolusi digital adalah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), siswa diharapkan tidak hanya mampu memahami konsep dasar pemrograman, tetapi juga mampu mengembangkan kreativitas dalam menyelesaikan masalah dan merancang perangkat lunak yang efektif secara efisien. Sebagai lembaga pendidikan vokasi, SMK memiliki visi untuk mencetak lulusan yang kompeten, inovatif, dan siap bersaing di dunia industri maupun wirausaha berbasis teknologi. Misinya adalah membekali siswa dengan keterampilan teknis, pemecahan masalah, serta pemanfaatan teknologi terkini agar mampu beradaptasi dengan kebutuhan industri 4.0 dalam pendidikan selaras dengan *Sustainable Development Goal 4: Quality Education*, yang bertujuan untuk memastikan pendidikan yang inklusif, merata, dan berkualitas bagi semua, serta mendukung pembelajaran sepanjang hayat.

Siswa SMK memiliki karakteristik yang khas. Salah satu karakteristik utama siswa SMK adalah kecenderungan mereka untuk lebih menyukai pembelajaran yang bersifat praktis dan aplikatif. Mereka sering kali lebih termotivasi ketika terlibat dalam kegiatan yang memungkinkan mereka untuk menerapkan keterampilan teknis yang telah dipelajari, seperti dalam bidang pemrograman dan teknologi informasi. Studi dari Lee & Kim (2022) mengungkapkan bahwa metode pembelajaran yang interaktif dan aplikatif mampu meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan, karena mereka merasa lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, penelitian oleh Smith et al. (2023) menegaskan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran vokasi, seperti tutor virtual berbasis kecerdasan artificial, dapat mempercepat pemahaman konsep serta meningkatkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan tantangan pemrograman secara mandiri.

Selain itu, siswa SMK juga dikenal memiliki minat yang tinggi terhadap teknologi dan inovasi. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai tutor virtual dapat menjadi solusi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa. Dengan karakteristik yang cenderung adaptif terhadap teknologi, siswa SMK dapat memanfaatkan teknologi AI untuk mendapatkan bimbingan yang lebih personal dan sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing.

Proses pembelajaran pemrograman di SMK sering kali menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan waktu guru karena berbagai kegiatan di luar mengajar. Pengalaman penulis sebagai guru SMK, penulis sering kali ditugaskan dinas luar oleh kepala sekolah, seperti pelatihan peningkatan kompetensi guru, mendampingi siswa lomba, menghadiri seminar, monitoring siswa magang, dan beragam kegiatan lainnya, sehingga tidak bisa setiap waktu hadir di kelas, sedangkan kegiatan belajar-mengajar harus tetap berjalan. Ketika di kelas, guru mengajar dengan jumlah siswa kurang lebih 36 siswa satu kelas, sering kali tidak cukup untuk memberikan bimbingan individual kepada setiap siswa sesuai dengan kesulitan dan kebutuhan masing – masing. Terutama ketika siswa membutuhkan penjelasan ulang atau perbaikan kode. Beban pekerjaan guru yang tinggi dan banyaknya siswa di satu kelas membuat perhatian guru tidak merata, menghambat pembelajaran yang optimal (Agarwal, 2023). Sehingga membutuhkan alternatif sumber belajar seperti tutor SDvirtual yang mendukung siswa belajar secara mandiri agar tantangan – tantangan tersebut bisa diatasi.

Tantangan berikutnya adalah variasi kemampuan belajar siswa di SMK, terutama dalam memahami materi pemrograman. Tidak semua siswa memiliki kemampuan logika dan pemrograman yang sama. Hal ini sering menyebabkan algoritma dan struktur data. Penelitian menyebutkan bahwa siswa yang kurang memiliki dasar logika sering menghadapi kesulitan untuk mengikuti materi yang lebih kompleks, sehingga sejumlah siswa kesulitan memahami materi dalam menyelesaikan masalah saat melakukan *coding* dan membutuhkan waktu yang tidak sedikit serta kurangnya sumber daya yang dapat membantu siswa secara mandiri memahami materi pemrograman dengan baik. Hal ini sering kali

berdampak pada rendahnya efisiensi belajar siswa dalam mengerjakan tugas maupun proyek (Silva 2024; Imran and Almusharraf 2023).

Menurut pengamatan penulis ketika mengajar pemrograman, siswa yang mengalami eror pada programnya cenderung menghabiskan banyak waktu untuk mencari solusi memperbaiki sintaks yang eror. Kesulitan yang dialami siswa dalam memperbaiki kesalahan sintaks saat belajar pemrograman merupakan tantangan umum yang dapat menghambat proses pembelajaran. Kesalahan sintaks sering terjadi ketika aturan bahasa pemrograman tidak diikuti dengan benar, seperti lupa menutup tanda kurung atau menggunakan kata kunci yang salah (Syamsudin, 2020). Kondisi tersebut membuat kondisi pengerjaan program menjadi kurang efisien. Siswa membutuhkan alternatif sumber belajar seperti tutor virtual yang dapat diakses kapan pun dan di mana pun untuk mengatasi masalah tersebut secara mandiri, sehingga tidak bergantung sepenuhnya pada guru. Untuk mengatasi tantangan ini, dibutuhkan solusi yang dapat membantu siswa belajar secara mandiri agar meningkatkan pemahaman sekaligus mendorong efisiensi dan kreativitas mereka.

Tantangan berikutnya adalah pembelajaran konvensional seperti pembelajaran satu arah yang kurang mendukung eksplorasi dan eksperimen dalam pemrograman. Terbatasnya ruang untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam merancang program yang inovatif akibat metode pembelajaran konvensional. Saat siswa membuat program kemudian menemukan eror perlu ada tutor virtual yang melatih siswa terbiasa mencari solusi yang tepat dengan sintaks yang benar maka ketika mengerjakan dengan masalah yang sama, siswa akan terbiasa menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi, sehingga siswa menjadi terlatih dalam melakukan pemecahan masalah secara mandiri, dan wawasannya menjadi lebih kaya dalam membuat program yang kreatif dan inovatif. Penelitian oleh Hao Yu (2023) menunjukkan bahwa metode pengajaran konvensional sering membatasi ruang eksplorasi siswa, terutama dalam konteks pembelajaran pemrograman. Metode pembelajaran konvensional cenderung lebih berfokus pada teori dibandingkan aplikasi praktis, sehingga kurang mendorong siswa untuk bereksperimen atau mengembangkan solusi inovatif. Akibatnya, keterlibatan siswa

menurun dan kreativitas mereka terhambat. Dari tantangan – tantangan yang sudah dipaparkan tersebut penulis tertarik untuk memanfaatkan teknologi AI sebagai tutor virtual yang membantu siswa, khususnya siswa SMK dalam pembelajaran pemrograman RPL.

Ide awal penulis tertarik memanfaatkan teknologi AI dalam pembelajaran pemrograman yaitu ketika penulis mengajar siswa - siswi RPL di tempat mengajar sendiri dan menjalankan tugas asesor RPL di sekolah - sekolah lain. Sebagian siswa terlihat memanfaatkan chatGPT dalam mempersiapkan maupun saat pelaksanaan uji sertifikasi kompetensi. Berdasarkan pengamatan, siswa yang memanfaatkan teknologi AI sebagai tutor virtual dalam menghadapi kesulitan cenderung lebih mudah dalam memperbaiki sintaks yang eror karena menjawab kesulitan sesuai dengan case, sehingga mempersingkat waktu proses pengerjaan. Selain itu, memanfaatkan teknologi AI memudahkan siswa mengimplementasikan imajinasi dalam membuat kerangka program, membantu siswa mengeksplorasi dan bereksperimen serta mengelaborasi tiap informasi yang didapatkan, sehingga membuat siswa kreatif dalam mengimplementasikan ide - ide dalam merancang suatu perangkat lunak. Teknologi AI telah menunjukkan potensi besar sebagai tutor virtual yang mampu mendukung pembelajaran mandiri, terutama di bidang pemrograman yang menuntut pemahaman logika dan kreativitas. (Nugroho et al., 2024)

Menurut Graefen dan Fazal (2024), tutor virtual adalah sistem berbasis kecerdasan artificial (AI) yang digunakan untuk mendukung pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan. Teknologi AI, sebagai contoh tutor virtual, memiliki kemampuan menghasilkan respons yang menyerupai percakapan manusia, memberikan umpan balik instan, serta membantu dalam pengembangan konten pembelajaran yang dipersonalisasi. Teknologi ini dapat berperan dalam memberikan bimbingan akademik kepada siswa tanpa keterlibatan langsung dari tutor manusia. Penelitian tersebut mengidentifikasi berbagai manfaat dari penggunaan tutor virtual dalam pendidikan, seperti meningkatkan keterlibatan siswa, mengurangi beban kerja pendidik, dan memberikan akses yang lebih luas terhadap materi pembelajaran. Namun, terdapat beberapa tantangan yang perlu

diperhatikan, seperti risiko bias dalam model teknologi AI, kekhawatiran etika terkait keakuratan informasi, serta potensi pengurangan interaksi manusia dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, para pendidik dan pembuat kebijakan perlu mempertimbangkan strategi yang tepat dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam lingkungan belajar agar dapat memaksimalkan manfaatnya sekaligus meminimalkan risiko yang mungkin akan muncul.

Dalam konteks pembelajaran pemrograman, tutor virtual berfungsi sebagai asisten yang dapat menjawab pertanyaan, menjelaskan konsep secara mendalam, memberikan contoh kode, serta membantu dalam *debugging*. Berbeda dengan metode pembelajaran konvensional yang mengandalkan interaksi langsung dengan guru, tutor virtual memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan akses yang fleksibel kapan saja dan di mana saja. Penelitian oleh Vera & Palaoag (2023) menunjukkan bahwa tutor virtual yang merupakan teknologi AI mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menyediakan umpan balik langsung dan personalisasi materi berdasarkan tingkat pemahaman siswa. Hal ini menjadikan tutor virtual sebagai solusi bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep pemrograman tanpa harus bergantung sepenuhnya pada kehadiran guru. Teknologi AI yang berperan sebagai tutor virtual akan lebih maksimal pemanfaatannya jika menggunakan *prompt* yang tepat sesuai dengan kebutuhan belajar secara personal.

Untuk mengkaji pengaruh pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual dalam pembelajaran pemrograman, penelitian ini secara khusus akan mengukur tiga variabel utama yang menjadi tolok ukur keberhasilan proses pembelajaran, yaitu pemahaman, efisiensi waktu, dan kreativitas siswa. Pemilihan ketiga variabel ini didasarkan pada karakteristik pembelajaran pemrograman yang menuntut kombinasi antara pengetahuan kognitif, ketepatan waktu, dan kemampuan berpikir kreatif untuk menghasilkan solusi yang efektif.

Pemahaman siswa menjadi aspek fundamental yang perlu dievaluasi karena penguasaan terhadap materi dasar, prosedural, dan aplikatif dalam pemrograman merupakan prasyarat utama dalam menyelesaikan tugas-tugas berbasis proyek.

Kemampuan ini mencakup sejauh mana siswa dapat menjelaskan konsep-konsep seperti struktur kontrol, fungsi, dan algoritma dengan benar; mengimplementasikan logika pemrograman dalam kode; serta mampu mendeteksi dan memperbaiki kesalahan (debugging) secara mandiri. Mengingat sifat materi pemrograman yang kompleks dan tingkat kesulitan yang bervariasi, pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual diharapkan dapat memberikan penjelasan tambahan dan umpan balik secara langsung untuk meningkatkan pemahaman siswa secara lebih merata.

Sementara itu, efisiensi waktu menjadi variabel penting karena menyangkut produktivitas siswa dalam menyelesaikan tugas dalam batas waktu yang ditentukan. Dalam praktiknya, banyak siswa menghadapi hambatan dalam mencari referensi atau menunggu bimbingan dari guru yang terbatas. Kehadiran tutor virtual berbasis AI memungkinkan siswa untuk memperoleh informasi secara instan dan tepat sasaran, serta mendapatkan bantuan debugging secara *real-time*. Hal ini berpotensi memangkas waktu belajar dan mempercepat proses penyelesaian tugas, tanpa mengurangi kualitas hasil kerja. Di sisi lain, kreativitas merupakan indikator keberhasilan pembelajaran abad ke-21 yang sangat relevan dalam konteks Rekayasa Perangkat Lunak.

Kreativitas siswa dalam bidang ini tercermin dari kemampuan mereka menciptakan solusi yang tidak hanya fungsional, tetapi juga inovatif dan estetis. Hal ini meliputi keberanian mencoba pendekatan baru dalam menyusun algoritma, memodifikasi antarmuka pengguna (UI), serta menciptakan program yang memiliki keunikan dan nilai tambah. Tutor virtual teknologi AI mampu memberikan referensi luas dan inspirasi pemrograman, dapat mendorong eksplorasi ide serta pengembangan karya yang lebih orisinal.

Dengan demikian, pemahaman, efisiensi waktu, dan kreativitas dipilih sebagai variabel utama karena ketiganya mewakili aspek yang saling melengkapi dalam proses belajar pemrograman. Ketiga variabel ini juga mencerminkan output yang diharapkan dari pembelajaran berbasis teknologi modern, sehingga menjadi indikator yang relevan dalam menilai sejauh mana pemanfaatan teknologi AI

sebagai tutor virtual dapat memperkuat kualitas pembelajaran di SMK, khususnya pada konsentrasi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak.

Penerapan teknologi AI khususnya ChatGPT dalam pendidikan selaras dengan *Sustainable Development Goal 4: Quality Education*, yang bertujuan untuk memastikan pendidikan yang inklusif, merata, dan berkualitas bagi semua, serta mendukung pembelajaran sepanjang hayat. Dengan menyediakan akses pembelajaran yang fleksibel dan personal, teknologi AI dapat membantu mengurangi kesenjangan pendidikan dan meningkatkan keterampilan digital siswa, khususnya di bidang pemrograman. Namun, meskipun potensinya besar, pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual dalam pembelajaran pemrograman di SMK, khususnya di konsentrasi keahlian RPL, masih belum banyak diteliti secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengukur sejauh mana pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual dapat mempengaruhi pemahaman, efisiensi dan kreativitas siswa dalam pembelajaran pemrograman. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik tentang efektivitas teknologi AI dalam mendukung pembelajaran di bidang teknologi, serta implikasinya terhadap kualitas pendidikan di SMK.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan mengkaji *Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) Sebagai Tutor Virtual Terhadap Pemahaman, Efisiensi Dan Kreativitas Siswa SMK di Wilayah Jakarta Timur*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu guru untuk memberikan bimbingan individual kepada setiap siswa dalam pembelajaran pemrograman di konsentrasi keahlian RPL SMK, sehingga banyak siswa yang kesulitan memahami konsep-konsep pemrograman secara mendalam.
2. Variasi kemampuan belajar siswa di SMK, terutama dalam memahami materi pemrograman menyebabkan siswa dengan kemampuan lebih rendah tertinggal dalam proses pembelajaran.

3. Rendahnya efisiensi pembelajaran pemrograman, siswa memerlukan waktu lebih lama untuk memahami materi dan menyelesaikan tugas pemrograman karena kurangnya dukungan individual yang memadai.
4. Terbatasnya ruang untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam merancang program yang inovatif akibat metode pembelajaran konvensional yang kurang mendukung eksplorasi dan eksperimen dalam pemrograman.
5. Belum banyaknya penelitian yang mengevaluasi pemanfaatan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai tutor virtual dalam konteks pembelajaran pemrograman di SMK, terutama dalam hal pengaruhnya terhadap pemahaman, efisiensi dan kreativitas siswa.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian ini dan agar masalah dapat diteliti secara mendalam, penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual hanya diterapkan pada mata pelajaran konsentrasi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) fase F di SMK, dan tidak mencakup mata pelajaran atau konsentrasi keahlian lain.
2. Penelitian ini akan mengukur pengaruh pemanfaatan teknologi AI terhadap tiga variabel utama, yaitu pemahaman materi, efisiensi waktu pengerjaan tugas dan kreativitas siswa dalam membuat program.
3. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI konsentrasi keahlian RPL di SMK yang dipilih secara *purposive sampling*, dengan pembanding berupa siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional tanpa pemanfaatan teknologi AI.
4. Penelitian ini dibatasi pada periode waktu tertentu selama satu semester ajaran, dengan penerapan teknologi AI sebagai tutor virtual dalam durasi yang telah ditentukan selama proses pembelajaran pemrograman.

1.4 Rumusan Masalah

1. Se jauh mana pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual dapat membantu siswa dalam memahami konsep pemrograman secara lebih mandiri dan efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional?
2. Bagaimana pengaruh pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual terhadap efisiensi belajar siswa dalam pembelajaran pemrograman pada konsentrasi keahlian RPL di SMK?
3. Bagaimana pengaruh pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual terhadap kreativitas siswa dalam merancang program pada pembelajaran pemrograman di konsentrasi keahlian RPL SMK?

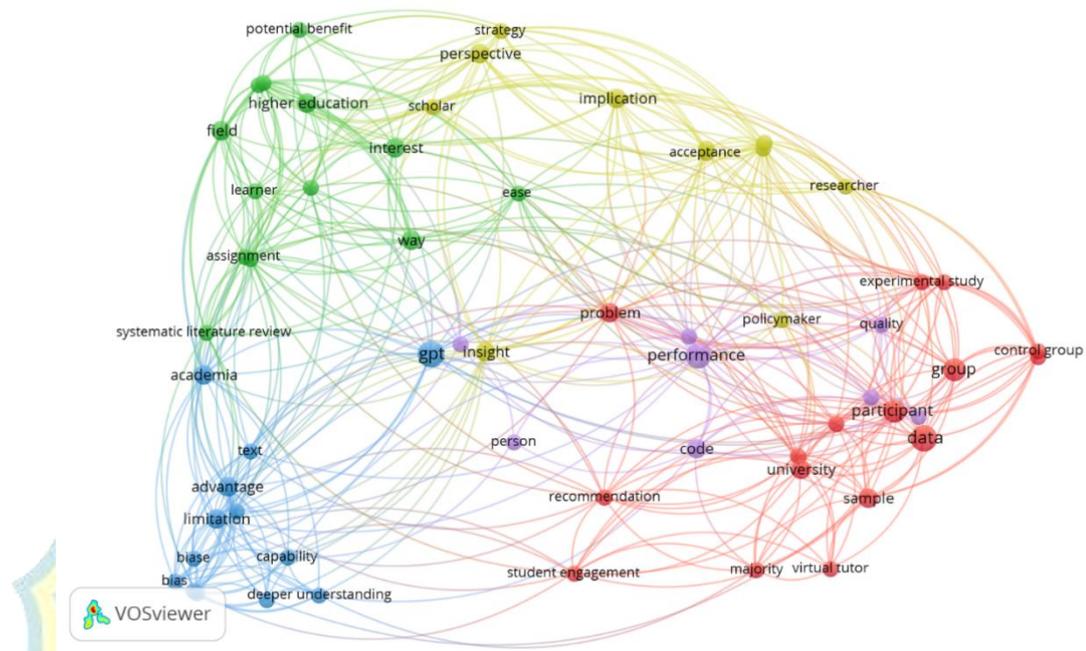
1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi sejauh mana teknologi AI sebagai tutor virtual dapat membantu siswa dalam memahami materi pemrograman secara lebih mandiri dan efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional
2. Mengukur pengaruh pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual terhadap efisiensi waktu pengerjaan tugas pada mata pelajaran konsentrasi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMK.
3. Menganalisis pengaruh pemanfaatan teknologi AI sebagai tutor virtual terhadap kreativitas siswa dalam merancang program pada pembelajaran pemrograman di konsentrasi keahlian RPL SMK.

Tujuan-tujuan ini akan membantu mengidentifikasi dampak nyata pemanfaatan teknologi AI dalam pendidikan kejuruan, khususnya dalam bidang pemrograman di SMK, serta bagaimana solusi teknologi ini dapat mengatasi kendala yang ada dalam pembelajaran konvensional.

1.6 State Of The Art



Gambar 1.1 Overlay Visualization

Grafik dari hasil analisis dengan VOSviewer ini menunjukkan hubungan antara kata kunci dalam penelitian yang berjudul "Pengaruh Pemanfaatan ChatGPT sebagai tutor virtual terhadap Pemahaman, Efisiensi, dan Kreativitas dalam Pembelajaran Pemrograman di SMK." Dalam grafik, node (simpul) mewakili kata kunci atau konsep utama, sementara garis menunjukkan hubungan atau tingkat keterkaitan antar-konsep berdasarkan analisis co-occurrence. Kluster hijau, misalnya, menyoroti tema yang berhubungan dengan pendidikan seperti "higher education," "learner," dan "systematic literature review." Kluster ini menunjukkan bahwa banyak penelitian sebelumnya membahas penggunaan teknologi dalam lingkungan pendidikan untuk meningkatkan pembelajaran, khususnya pada siswa dan akademisi. Kata kunci seperti "potential benefit" dan "interest" mencerminkan fokus pada manfaat dan daya tarik teknologi seperti ChatGPT di bidang pembelajaran.

Di sisi lain, kluster merah berpusat pada konsep seperti "group," "participant," dan "experimental study," yang menggambarkan studi berbasis eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian ini cenderung melibatkan pengujian empiris dengan

kelompok kontrol dan eksperimen untuk mengevaluasi pengaruh ChatGPT terhadap kinerja siswa, kreativitas, dan efisiensi. Hubungan erat antara kata-kata seperti "data," "performance," dan "problem" menunjukkan bahwa hasil dari studi ini juga berorientasi pada pemecahan masalah dalam pembelajaran pemrograman. Kluster biru, yang mencakup istilah seperti "bias," "limitation," dan "capability," mengindikasikan adanya diskusi terkait batasan dan potensi bias dalam penerapan teknologi ini. Secara keseluruhan, grafik ini memberikan gambaran komprehensif tentang arah penelitian, pendekatan, dan isu-isu utama yang relevan dengan topik tesis.

Berdasarkan 33 artikel yang dikumpulkan dan direview oleh penulis terdapat kesimpulan akhir di bawah ini :

- ChatGPT sebagai tutor virtual di level Pendidikan Menengah Kejuruan (SMK): Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada tingkat perguruan tinggi atau konteks akademik umum, tesis ini menyoroti vocational training pada bidang Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), sehingga relevan dengan pengembangan keterampilan teknis siswa di SMK.
- Fokus pada Pemrograman: Sebagian besar penelitian tentang ChatGPT dalam pendidikan berfokus pada pembelajaran umum, seperti algoritma, bahasa, atau keterampilan menulis. Tesis ini berfokus spesifik pada pembelajaran pemrograman, yang membutuhkan pendekatan khusus untuk mengukur pemahaman, efisiensi dan kreativitas.
- Pengaruh terhadap Kreativitas: Dimensi kreativitas siswa dalam konteks pemanfaatan teknologi AI, khususnya ChatGPT, jarang menjadi fokus utama dalam penelitian sebelumnya. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengevaluasi bagaimana interaksi dengan AI dapat meningkatkan atau membatasi kreativitas siswa.
- Pengukuran Efisiensi Belajar: Selain pemahaman konsep, pengaruh ChatGPT terhadap efisiensi waktu dan sumber daya belajar siswa menjadi aspek baru yang jarang dijelajahi.

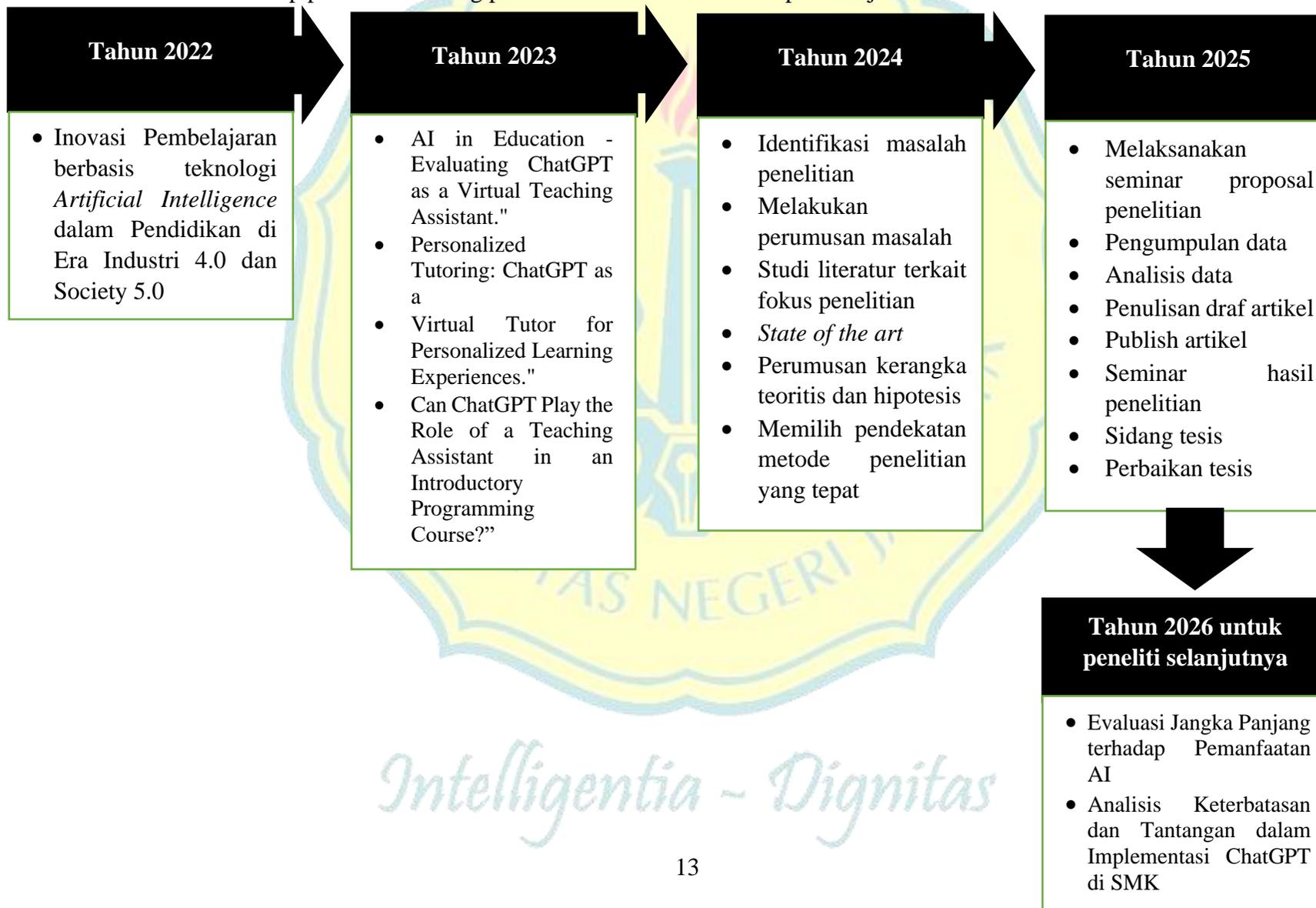
Perbandingan dengan penelitian Sebelumnya. Berikut perbedaan utama tesis ini dengan penelitian lain:

- Silva (2024) mengeksplorasi pemanfaatan teknologi AI untuk pengajaran algoritma, namun hanya fokus pada universitas dan tidak menyoar pendidikan kejuruan.
- Azhar Dwi Nugroho et al. (2024) mengukur pemanfaatan teknologi AI pada mahasiswa prodi Sistem Informasi, tetapi tidak menilai kreativitas atau efisiensi belajar.
- Urban et al. (2024) meneliti kreativitas memanfaatkan teknologi AI, tetapi dalam konteks pemecahan masalah kreatif, bukan pembelajaran pemrograman.
- Hakiki et al. (2023) mengeksplorasi hasil belajar mahasiswa dengan teknologi AI, tetapi terbatas pada universitas dan kurang mendalami aspek kreativitas.
- Farhi et al. (2023) membahas pandangan mahasiswa terhadap etika ChatGPT, tetapi tidak mengevaluasi pengaruh langsung pada efisiensi atau hasil belajar teknis.

Penelitian ini menempati posisi yang unik dalam kajian pemanfaatan teknologi AI dalam pendidikan kejuruan, khususnya pada mata pelajaran konsentrasi keahlian RPL di SMK. Dengan fokus pada pemahaman, efisiensi, dan kreativitas siswa dalam pembelajaran pemrograman, penelitian ini tidak hanya melengkapi studi sebelumnya yang lebih banyak berorientasi pada pendidikan tinggi, tetapi juga memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi AI dapat mendukung proses belajar yang lebih efektif di tingkat pendidikan menengah kejuruan. Melalui pendekatan empiris yang menggabungkan analisis kuantitatif dan kualitatif, studi ini memberikan kontribusi dalam memahami dampak teknologi AI sebagai tutor virtual, sekaligus mengidentifikasi tantangan dan peluang yang dapat menjadi pijakan bagi pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi di masa depan.

1.7 Road Map Penelitian

Berikut adalah roadmap penelitian tentang pemanfaatan ChatGPT dalam pembelajaran dari tahun ke tahun :



1.8 Kegunaan Hasil Penelitian

Manfaat Penelitian secara Teoritis dan Praktis

1.8.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi kepada pengembangan teori dalam beberapa aspek:

- Pendidikan berbasis teknologi AI: Menambah literatur tentang pemanfaatan teknologi kecerdasan artificial, sebagai alat pendukung pembelajaran di pendidikan kejuruan, khususnya pada bidang pemrograman.
- Inovasi dalam Pembelajaran Pemrograman: Menjadi referensi teoritis dalam memahami bagaimana model teknologi AI berbasis NLP dapat membantu siswa memahami materi yang kompleks, meningkatkan efisiensi belajar, serta mendorong kreativitas.
- Pengembangan Model Pembelajaran Mandiri: Memberikan dasar teoritis untuk pengembangan model pembelajaran mandiri yang berbasis teknologi AI, yang relevan dengan kebutuhan di era digital.
- Evaluasi Teknologi Pendidikan: Memberikan kerangka untuk mengevaluasi efektivitas teknologi dalam pendidikan, dengan fokus pada pemahaman, efisiensi, dan kreativitas siswa.

1.8.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata dalam dunia pendidikan:

Bagi Guru:

- Membantu guru mengatasi keterbatasan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan individual, terutama pada mata pelajaran pemrograman yang membutuhkan pendekatan personal.
- Menjadi acuan untuk mengintegrasikan teknologi AI dalam proses pembelajaran agar lebih adaptif dan fleksibel.

Bagi Siswa:

- Membantu siswa memahami materi pemrograman dengan lebih efektif dan efisien melalui interaksi real-time dengan tutor virtual yang dapat diakses kapan saja.
- Memberikan ruang eksplorasi bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas dalam merancang solusi pemrograman yang inovatif.
- Meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar dan menyelesaikan tugas pemrograman.

Bagi Sekolah:

- Mendukung pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi yang sejalan dengan tren global dan kebutuhan industri.
- Memberikan data empiris sebagai dasar untuk pengambilan keputusan terkait investasi pada teknologi AI dalam pendidikan.

Bagi Pemerintah dan Pembuat Kebijakan:

- Menjadi dasar untuk menyusun kebijakan pendidikan berbasis teknologi AI, khususnya untuk mendukung Sustainable Development Goal (SDG) 4 tentang pendidikan inklusif dan berkualitas.

Bagi Peneliti Lain:

- Memberikan referensi dan membuka peluang penelitian lebih lanjut terkait pemanfaatan teknologi AI lainnya dalam pendidikan, terutama di bidang kejuruan dan teknis.