

BAB I - PENDAHULUAN

1.1. State of the arts

Penelitian mengenai pembentukan tim dalam proyek pengembangan perangkat lunak telah mengalami perkembangan yang pesat, seiring dengan meningkatnya kompleksitas proyek dan kebutuhan akan efektivitas tim yang lebih tinggi. Berbagai pendekatan telah dikembangkan untuk meningkatkan keberhasilan proyek, termasuk metode berbasis heuristik, model prediktif berbasis data, dan sistem rekomendasi berbasis kecerdasan buatan.

Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa efektivitas tim dalam pengembangan perangkat lunak tidak hanya dipengaruhi oleh keterampilan teknis individu, tetapi juga oleh faktor interpersonal, seperti komunikasi, kepemimpinan, dan kolaborasi tim. Kusumasari et al. (2020) menyoroti bahwa ketidakseimbangan dalam komposisi tim dapat menyebabkan berkurangnya produktivitas dan meningkatnya konflik dalam proyek perangkat lunak. Mereka mengusulkan model kompetensi yang mencakup peran-peran utama dalam tim pengembang perangkat lunak, termasuk Project Manager, System Analyst, dan Programmer, dengan distribusi keterampilan teknis dan interpersonal yang sesuai.

Pendekatan berbasis data telah semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir untuk mengatasi keterbatasan metode tradisional dalam pembentukan tim. Menzies & Williams (2020) mengungkapkan bahwa model berbasis data dapat membantu mengidentifikasi kombinasi tim yang lebih efektif dengan menggunakan analisis kinerja individu dan pola kolaborasi dalam proyek sebelumnya. Dengan pemanfaatan data historis, organisasi dapat mengurangi ketidakpastian dalam pembentukan tim dan meningkatkan peluang keberhasilan proyek perangkat lunak. Selain itu, penerapan teknik machine learning telah menjadi solusi yang menjanjikan dalam optimasi pembentukan tim. Studi oleh Smith et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting dalam analisis tim dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat mengenai efektivitas kerja tim dalam proyek perangkat lunak. Pendekatan ini

memungkinkan identifikasi pola sukses dari proyek sebelumnya dan penerapannya dalam rekomendasi pembentukan tim baru.

Di sisi lain, penelitian oleh Costa et al. (2020) membahas bagaimana alokasi sumber daya manusia yang lebih sistematis berdasarkan keterampilan individu dapat membantu meningkatkan efisiensi proyek perangkat lunak. Mereka menekankan bahwa pembentukan tim yang optimal tidak hanya mempertimbangkan keahlian teknis, tetapi juga sinergi dalam pola komunikasi dan dinamika kerja tim.

Meskipun telah ada banyak penelitian mengenai pendekatan berbasis data dalam pembentukan tim, masih terdapat tantangan dalam penerapannya di lingkungan akademik. Sebagian besar studi lebih berfokus pada industri, sementara penelitian mengenai implementasi model berbasis data untuk pembentukan tim mahasiswa masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan model prediktif yang dapat digunakan dalam lingkungan akademik untuk membantu pembentukan tim proyek pengembangan perangkat lunak secara lebih optimal.

Dengan demikian, penelitian ini akan berkontribusi dalam pengembangan model berbasis data yang mempertimbangkan faktor teknis dan interpersonal dalam pembentukan tim. Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi bagaimana integrasi machine learning dapat meningkatkan akurasi dalam prediksi efektivitas tim serta memperbaiki pendekatan tradisional yang masih banyak digunakan dalam pembentukan tim proyek perangkat lunak.

1.2. Latar Belakang Penelitian

Performa tim dalam pengembangan perangkat lunak sangat penting untuk mencapai hasil akhir yang optimal. Pembentukan tim yang saling bekerja sama dengan baik memerlukan perhatian pada beberapa aspek, seperti potensi individu, sinergi, dan hubungan yang baik (team chemistry) dalam hal komunikasi, kerja sama, dan aspek sosial lainnya. Keberhasilan tim juga sangat bergantung pada distribusi peran yang tepat di dalam proyek, di mana masing-masing anggota harus memiliki keahlian yang sesuai dengan tugas yang diberikan serta mampu bekerja secara kolaboratif untuk mencapai tujuan bersama (De Jong et al., 2021).

Selain aspek kompetensi individu, faktor lain yang turut memengaruhi efektivitas tim adalah keberadaan kepemimpinan yang kuat. Seorang pemimpin tim yang mampu memberikan arahan yang jelas, memfasilitasi komunikasi yang efektif, serta menjaga motivasi anggota dapat meningkatkan produktivitas tim secara keseluruhan (Moe et al., 2020). Selain itu, keterampilan dalam problem-solving dan pengelolaan konflik juga menjadi elemen penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang harmonis dan efisien.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas proyek perangkat lunak, pendekatan berbasis data menjadi semakin penting dalam pembentukan tim. Penelitian oleh Salas et al. (2018) menunjukkan bahwa keberhasilan suatu tim tidak hanya bergantung pada kompetensi teknis masing-masing individu, tetapi juga pada aspek psikososial, seperti kepercayaan antar anggota tim, keselarasan tujuan, serta dukungan emosional. Oleh karena itu, pemilihan anggota tim yang tidak hanya memiliki keahlian teknis tetapi juga kecocokan dalam hal gaya kerja dan nilai-nilai yang dianut menjadi aspek krusial dalam pembentukan tim yang optimal.

Selain itu, penelitian oleh Menzies & Williams (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan model berbasis data dalam manajemen tim proyek perangkat lunak dapat membantu mengidentifikasi kombinasi tim yang lebih efektif berdasarkan analisis kinerja individu dan pola kolaborasi dalam proyek sebelumnya. Model ini menekankan pentingnya menggabungkan data historis dan analisis prediktif dalam pembentukan tim untuk meningkatkan efisiensi proyek perangkat lunak.

Dalam konteks ini, penelitian Kusumasari et al. (2020) menyoroti bahwa keberhasilan pengembangan perangkat lunak sangat dipengaruhi oleh kompetensi individu dalam tim, baik dalam aspek teknis (hard skills) maupun interpersonal (soft skills). Mereka mengusulkan model kompetensi tim yang mencakup tingkat kompetensi minimum untuk tiga peran utama dalam proyek pengembangan perangkat lunak, yaitu Project Manager, System Analyst, dan Programmer. Berdasarkan penelitian ini, seorang Project Manager memerlukan tingkat kompetensi yang tinggi dalam aspek teknis maupun soft skills, sementara System Analyst lebih membutuhkan soft skills dibandingkan hard skills. Di sisi lain,

Programmer membutuhkan keseimbangan antara kedua aspek tersebut, tetapi dengan tingkat yang lebih rendah dibandingkan dua peran lainnya.

Lebih lanjut, penelitian Kusumasari et al. (2020) juga menyoroti bahwa dalam implementasi proyek perangkat lunak, ketidakseimbangan dalam distribusi peran dapat menyebabkan berbagai kendala, seperti peningkatan beban kerja pada individu tertentu dan kurangnya keterlibatan anggota tim dalam pengambilan keputusan penting. Mereka mengidentifikasi bahwa kesuksesan proyek sangat dipengaruhi oleh kemampuan tim dalam beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan proyek, sehingga keterampilan problem-solving dan fleksibilitas dalam tim menjadi faktor yang tidak dapat diabaikan.

Selain itu, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara keberhasilan tim dan faktor kepemimpinan. Pemimpin tim yang memiliki keterampilan interpersonal yang kuat mampu membangun sinergi dalam tim, meningkatkan komunikasi, dan memotivasi anggota untuk bekerja lebih efektif. Hal ini diperkuat oleh studi dari Suryani et al. (2021) yang menunjukkan bahwa efektivitas kepemimpinan memiliki dampak langsung terhadap produktivitas dan inovasi dalam tim pengembang perangkat lunak.

Temuan ini mengindikasikan bahwa keberhasilan proyek tidak hanya ditentukan oleh kompetensi individu, tetapi juga oleh bagaimana anggota tim berinteraksi dan bekerja sama dalam mencapai tujuan bersama. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengembangkan model evaluasi tim yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga dimensi interpersonal yang dapat meningkatkan kolaborasi dalam proyek pengembangan perangkat lunak.

Dalam era digital saat ini, pendekatan berbasis data telah banyak digunakan dalam berbagai aspek manajemen proyek, termasuk dalam pembentukan tim perangkat lunak. Beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Smith et al. (2021), menunjukkan bahwa penerapan algoritma prediktif dalam pembentukan tim dapat mengoptimalkan efisiensi proyek dengan mengurangi tingkat konflik internal dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Model berbasis machine learning dapat membantu mengidentifikasi pola kerja tim yang efektif, memungkinkan

pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti dibandingkan pendekatan subjektif yang selama ini digunakan.

Seiring dengan perkembangan metode berbasis data dalam manajemen tim, beberapa studi telah menggunakan teknik machine learning, seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting, untuk mengevaluasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan tim dalam proyek pengembangan perangkat lunak. Studi oleh Ramana & Narsimha (2021) mengusulkan pendekatan berbasis machine learning untuk mengidentifikasi komposisi tim yang ideal dalam proyek perangkat lunak, dengan mempertimbangkan hubungan antara keterampilan teknis dan soft skills. Selain itu, Costa et al. (2020) melakukan tinjauan sistematis terhadap penelitian mengenai pembentukan tim dalam rekayasa perangkat lunak dan menekankan bahwa alokasi sumber daya manusia merupakan faktor kritis dalam keberhasilan proyek.

Dalam penelitian ini, pendekatan berbasis data akan digunakan untuk mengevaluasi pemodelan yang dapat menarik kesimpulan mengenai performansi individu dalam tim pengembang perangkat lunak. Evaluasi ini akan mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk kompetensi teknis, keterampilan interpersonal, serta pola kolaborasi dalam proyek sebelumnya. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan **analisis** prediktif berbasis machine learning dapat meningkatkan efektivitas dalam membentuk tim yang lebih optimal dengan memanfaatkan data historis dan model probabilistik (Chen et al., 2021).

Pengujian dilakukan berdasarkan data akademik mahasiswa dalam mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak di Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas Telkom selama empat tahun terakhir. Data ini mencakup metrik kinerja individu, keterlibatan dalam tugas kelompok, serta faktor kepemimpinan dan komunikasi yang berkontribusi terhadap keberhasilan proyek. Model yang digunakan dalam penelitian ini akan mengintegrasikan teknik Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat mengenai kombinasi tim yang paling efektif dalam mencapai tujuan proyek (Li et al., 2022). Hasil pengujian ini akan membuktikan dan memprediksi efektivitas model pembentukan tim yang telah dirancang sebagai tolak ukur keberhasilan

pembentukan tim yang optimal. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan wawasan lebih lanjut mengenai bagaimana faktor-faktor non-teknis seperti motivasi individu dan adaptasi terhadap perubahan dapat diukur dan diintegrasikan dalam sistem rekomendasi berbasis data (Jones & Kim, 2020).

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan umpan balik terhadap sikap kerja individu dalam tim serta menciptakan model yang mencerminkan kriteria ideal dalam pembentukan tim pengembang perangkat lunak. Dengan pendekatan berbasis data mining, penelitian ini akan menggunakan teknik Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting untuk mengevaluasi faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam keberhasilan proyek. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem rekomendasi pembentukan tim berbasis kompetensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek di lingkungan akademik.

1.3. Perumusan Masalah

Seiring Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak sangat dipengaruhi oleh efektivitas tim dalam bekerja sama. Pembentukan tim yang optimal tidak hanya bergantung pada kompetensi teknis individu, tetapi juga pada aspek interpersonal yang memungkinkan sinergi dan komunikasi yang baik dalam tim. Namun, metode tradisional dalam pembentukan tim sering kali masih mengandalkan pendekatan subjektif yang kurang mempertimbangkan faktor-faktor berbasis data untuk mengidentifikasi kombinasi tim yang paling efektif.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas proyek perangkat lunak, pendekatan berbasis data telah diusulkan sebagai solusi untuk mengoptimalkan pembentukan tim. Model analitik dan machine learning telah digunakan untuk mengevaluasi kompetensi individu dan memprediksi bagaimana kombinasi tim tertentu akan bekerja dalam suatu proyek. Namun, masih terdapat kesenjangan dalam implementasi metode ini di lingkungan akademik, di mana pembentukan tim mahasiswa sering kali dilakukan tanpa pemanfaatan data historis dan model prediktif yang tepat.

Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini berusaha menjawab beberapa pertanyaan utama:

1. Bagaimana pendekatan berbasis data dapat digunakan untuk mengevaluasi kompetensi yang mempengaruhi kinerja tim proyek pengembangan perangkat lunak?
2. Bagaimana model prediktif dapat membantu mengidentifikasi performa tim berdasarkan kompetensi teknis dan interpersonal?

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan model pembentukan tim berbasis data yang tidak hanya mempertimbangkan kompetensi individu secara teknis, tetapi juga memperhitungkan faktor interpersonal dan pola kolaborasi yang telah terbukti berkontribusi terhadap keberhasilan proyek perangkat lunak.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperjelas untuk memastikan ruang lingkup yang terarah dan terfokus. Pertama, penelitian ini hanya berfokus pada pembentukan tim dalam konteks pengembangan perangkat lunak di lingkungan pendidikan tinggi, khususnya pada mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom. Studi ini tidak mencakup sektor industri atau organisasi di luar lingkup akademik.

Kedua, analisis kompetensi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup aspek teknis dan interpersonal mahasiswa, tetapi tidak mencakup faktor eksternal seperti motivasi pribadi, pengalaman non-akademik, atau aspek psikologis yang dapat memengaruhi kinerja tim. Oleh karena itu, hasil penelitian ini terbatas pada parameter yang dapat diukur secara objektif melalui data akademik dan proyek yang telah dijalankan.

Ketiga, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan berbasis data dengan teknik analisis seperti data mining dan model prediktif. Studi ini tidak mengeksplorasi metode lain yang berbasis eksperimen sosial atau pendekatan berbasis teori psikologi tim. Selain itu, model yang dikembangkan tidak dirancang

untuk mengukur variabel subjektif seperti kepuasan anggota tim atau dinamika kerja yang lebih kompleks.

Keempat, penelitian ini mengandalkan data historis dari proyek mahasiswa dalam rentang tahun ajaran 2021,2022 & 2024. Oleh karena itu, hasil penelitian dapat dipengaruhi oleh keterbatasan data yang tersedia serta perubahan dalam kurikulum atau metode pengajaran yang mungkin berdampak pada kompetensi mahasiswa di masa mendatang.

Kelima, validasi model prediktif yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan dalam skala terbatas, yaitu hanya dalam lingkungan akademik yang spesifik. Hasil dan rekomendasi yang diperoleh belum diuji secara luas di berbagai institusi pendidikan lainnya atau dalam konteks proyek industri yang lebih kompleks.

Dengan batasan-batasan ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang terarah dalam pembentukan tim berbasis data di lingkungan pendidikan tinggi, tetapi tetap menyadari bahwa masih terdapat ruang untuk pengembangan dan generalisasi lebih lanjut di masa depan.

1.5. Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan model pembentukan tim pengembang perangkat lunak berbasis kompetensi dengan pendekatan data-driven. Ruang lingkup penelitian mencakup analisis dan evaluasi kompetensi individu dalam tim pengembang perangkat lunak untuk memastikan keberhasilan proyek. Evaluasi ini didasarkan pada metode data mining yang memanfaatkan model prediktif untuk menentukan kombinasi tim yang optimal.

Dalam penelitian ini, objek penelitian melibatkan mahasiswa dari Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom yang telah mengikuti mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak selama periode 2021 hingga 2024. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup hasil penilaian kinerja mahasiswa dalam proyek akademik, baik dari segi kompetensi teknis (hard skills) maupun kompetensi interpersonal (soft skills). Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan teknik pembelajaran

mesin, seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting, untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas tim.

Lingkup penilaian kompetensi dalam penelitian ini didasarkan pada model kompetensi tim pengembang perangkat lunak yang dikemukakan oleh Tien Kusumasari et al. (2020) dalam paper ini. Penelitian ini menyoroti bahwa keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak sangat bergantung pada tingkat kompetensi yang dimiliki oleh Project Manager, System Analyst, dan Programmer. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi model kompetensi dari penelitian tersebut untuk menentukan standar penilaian individu dalam tim pengembang perangkat lunak.

Selain itu, penelitian ini juga memperhatikan aspek-aspek penting dalam pembentukan tim berbasis kompetensi, seperti peran komunikasi, kepemimpinan, dan sinergi tim dalam keberhasilan proyek perangkat lunak. Studi ini membatasi cakupan penelitian pada lingkungan akademik, sehingga hasil yang diperoleh lebih spesifik untuk pengembangan tim dalam proyek berbasis pendidikan tinggi. Namun, pendekatan yang digunakan juga dapat menjadi referensi bagi industri dalam mengoptimalkan pembentukan tim proyek perangkat lunak.

Dengan adanya batasan ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam perancangan sistem rekomendasi pembentukan tim berbasis data yang dapat diterapkan dalam lingkungan akademik, serta memberikan wawasan mengenai bagaimana metode data-driven dapat meningkatkan efektivitas pembentukan tim dalam proyek pengembangan perangkat lunak.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan model prediktif berbasis data untuk membentuk tim proyek pengembangan perangkat lunak di lingkungan pendidikan tinggi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom, dengan data yang dikumpulkan dari proyek akademik yang dilakukan dalam rentang tahun ajaran 2021, 2022, dan 2024. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup kompetensi teknis dan interpersonal mahasiswa yang terlibat dalam proyek pengembangan perangkat lunak.

1.6. Kesenjangan Penelitian

Meskipun telah banyak penelitian yang berfokus pada keberhasilan proyek teknologi informasi, beberapa kesenjangan signifikan masih ditemukan. Pertama, banyak pendekatan tradisional untuk pembentukan tim proyek yang didasarkan pada intuisi atau heuristik sederhana. Pendekatan ini sering kali tidak mempertimbangkan data objektif mengenai kompetensi teknis dan interpersonal anggota tim, sehingga berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian antara kebutuhan proyek dengan kapasitas individu. Kedua, penelitian yang menggabungkan pendekatan berbasis data untuk mengevaluasi kompetensi anggota tim secara holistik masih terbatas. Sebagian besar penelitian berfokus pada aspek teknis saja tanpa memperhitungkan pentingnya soft skills, seperti kemampuan komunikasi dan kerja sama tim, yang merupakan elemen penting dalam keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak.

Ketiga, penerapan model prediktif dalam konteks pembentukan tim proyek di lingkungan pendidikan tinggi masih kurang tereksplorasi. Sebagian besar studi hanya berfokus pada sektor industri, sementara konteks pendidikan memiliki dinamika yang berbeda, seperti tingkat pengalaman mahasiswa dan keterbatasan sumber daya. Hal ini menciptakan kesenjangan dalam memahami bagaimana strategi pembentukan tim berbasis data dapat diterapkan secara efektif di lingkungan akademik.

Selain itu, meskipun beberapa penelitian telah mengusulkan kerangka kerja untuk meningkatkan keberhasilan proyek, pengujian empiris terhadap kerangka kerja tersebut dalam situasi nyata, khususnya di tingkat pendidikan tinggi, masih sangat terbatas. Implementasi teknik data mining seperti Decision Tree, Random Forest, atau Gradient Boosting untuk memprediksi kombinasi tim yang optimal berdasarkan kompetensi mahasiswa juga belum banyak dilakukan. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang mengembangkan pendekatan berbasis data untuk pembentukan tim yang tidak hanya mengevaluasi kompetensi individu, tetapi juga memprediksi kinerja tim secara keseluruhan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis, terutama dalam

mendukung lingkungan pendidikan untuk menghasilkan tim yang lebih efektif dan proyek yang lebih sukses.

1.7. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, kesenjangan penelitian, dan batasan masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat pendekatan berbasis data yang dapat mengevaluasi kompetensi yang mempengaruhi kinerja proyek pengembangan perangkat lunak.
2. Membuat model prediktif yang dapat membantu dalam mengklasifikasikan performa tim yang berdasarkan kompetensi teknis dan interpersonal.

Tujuan diatas ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai cara meningkatkan efektivitas pembentukan tim dalam proyek pengembangan perangkat lunak berbasis pendidikan tinggi.

1.8. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dalam aspek teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pembentukan tim berbasis data di proyek pengembangan perangkat lunak. Dengan menerapkan pendekatan berbasis machine learning, penelitian ini dapat memperkaya literatur mengenai evaluasi dan optimasi tim berdasarkan kompetensi individu dalam lingkungan akademik.

Secara praktis, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi institusi pendidikan, khususnya dalam membantu dosen atau pengelola program studi dalam membentuk tim mahasiswa yang lebih efektif untuk proyek pengembangan perangkat lunak. Model prediktif yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan kombinasi tim yang optimal berdasarkan kompetensi teknis dan interpersonal mahasiswa, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan manfaat bagi mahasiswa dengan memungkinkan mereka bekerja dalam tim yang lebih sesuai dengan keahlian dan potensi mereka. Hal ini dapat meningkatkan pengalaman belajar, mempercepat pemahaman konsep pengembangan perangkat lunak, serta membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan kerja tim yang lebih baik.

Dalam skala yang lebih luas, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi industri dalam memahami bagaimana pembentukan tim berbasis data dapat diterapkan untuk meningkatkan keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berdampak pada dunia akademik tetapi juga memiliki implikasi yang lebih luas dalam praktik industri.

1.9. Rasionalisasi Penelitian

Rasionalisasi penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan metode yang lebih efektif dalam membentuk tim pengembang perangkat lunak yang optimal. Dalam lingkungan akademik maupun industri, keberhasilan proyek perangkat lunak tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis individu, tetapi juga oleh sinergi antar anggota tim. Namun, metode tradisional dalam pembentukan tim masih mengandalkan pendekatan subjektif yang kurang mempertimbangkan data historis dan analisis berbasis algoritma. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengembangkan model prediksi berbasis data mining yang dapat mengidentifikasi kombinasi tim yang optimal berdasarkan kompetensi individu dan pola kerja sama yang telah terbukti berhasil.

Selain itu, dalam studi-studi sebelumnya, pendekatan berbasis data telah menunjukkan efektivitasnya dalam berbagai bidang, termasuk analisis kinerja akademik dan prediksi keberhasilan proyek. Namun, masih terdapat kesenjangan dalam penerapan teknik machine learning, seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting, dalam pembentukan tim proyek perangkat lunak di lingkungan akademik. Dengan mengintegrasikan model prediksi ke dalam sistem evaluasi kompetensi individu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pendekatan yang lebih objektif dan berbasis bukti dalam menentukan formasi tim yang efektif. Model ini diharapkan dapat mengatasi tantangan yang sering dihadapi

dalam pengelolaan tim, seperti ketidakseimbangan peran dan kurangnya kompatibilitas antar anggota.

Lebih jauh, penelitian ini memiliki implikasi praktis yang luas, baik dalam konteks akademik maupun industri. Dalam pendidikan tinggi, model yang dikembangkan dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek dengan memastikan bahwa mahasiswa ditempatkan dalam tim yang sesuai dengan keahlian dan potensinya. Sementara itu, dalam dunia industri, sistem prediksi berbasis data mining ini dapat diadopsi dalam manajemen sumber daya manusia untuk mendukung proses rekrutmen, alokasi tim, dan pengelolaan kinerja. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan model prediktif, tetapi juga menghadirkan solusi praktis yang dapat diterapkan secara luas untuk meningkatkan keberhasilan tim dalam proyek perangkat lunak.

1.10. Signifikansi Penelitian

Penelitian ini memiliki signifikansi yang kuat dalam bidang pengelolaan tim pengembang perangkat lunak, khususnya dalam meningkatkan efektivitas pembentukan tim berbasis data. Dengan mengembangkan model prediktif menggunakan algoritma machine learning seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting, penelitian ini memberikan solusi berbasis data untuk mengatasi pendekatan subjektif dalam pemilihan anggota tim. Signifikansi utama dari penelitian ini adalah kemampuannya dalam mengidentifikasi kombinasi tim yang optimal berdasarkan kompetensi teknis dan interpersonal, sehingga meningkatkan keberhasilan proyek perangkat lunak, baik dalam lingkungan akademik maupun industri.

Selain itu, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan sistem evaluasi berbasis data di lingkungan pendidikan tinggi. Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pengelompokan mahasiswa dalam tugas kelompok, memastikan bahwa setiap tim terdiri dari individu yang memiliki keterampilan yang saling melengkapi. Dengan adanya model prediksi ini, institusi pendidikan dapat menerapkan metode yang

lebih objektif dalam pembentukan tim, mengurangi bias subjektif, serta memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai keterampilan yang perlu dikembangkan oleh mahasiswa.

Dari perspektif industri, penelitian ini memiliki dampak strategis dalam manajemen sumber daya manusia, terutama dalam proses rekrutmen dan alokasi tim proyek. Dengan menggunakan pendekatan berbasis data mining, perusahaan dapat mengoptimalkan pemilihan anggota tim untuk proyek perangkat lunak berdasarkan analisis kinerja individu sebelumnya. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi kerja tim, mengurangi risiko kegagalan proyek, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dalam penugasan personel. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan model pembentukan tim, tetapi juga memiliki dampak yang nyata dalam meningkatkan efektivitas dan keberhasilan proyek perangkat lunak di berbagai sektor.

1.11. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam tiga aspek utama, yaitu pengembangan metodologi pembentukan tim berbasis data, penerapan algoritma machine learning dalam evaluasi kompetensi individu, dan implementasi sistem pendukung keputusan dalam pengelolaan sumber daya manusia. Dengan mengembangkan model prediktif yang menggunakan algoritma seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting, penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam menentukan formasi tim yang optimal berdasarkan data historis kinerja individu. Model ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran berbasis proyek di lingkungan akademik dan mendukung strategi pengelolaan tim dalam industri perangkat lunak.

Dalam aspek akademik, penelitian ini memberikan wawasan bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan sistem evaluasi mahasiswa yang lebih objektif. Dengan memanfaatkan data mining, penelitian ini memungkinkan pembentukan tim proyek yang lebih efektif, berdasarkan keseimbangan antara keterampilan teknis dan interpersonal. Kontribusi ini dapat diterapkan dalam kurikulum

pendidikan berbasis proyek, di mana mahasiswa ditempatkan dalam tim yang telah dianalisis secara prediktif untuk meningkatkan hasil pembelajaran dan pengalaman kerja sama tim. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi studi lanjutan mengenai pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam pembentukan tim.

Dalam konteks industri, penelitian ini berkontribusi pada pengelolaan sumber daya manusia yang lebih efektif dengan menyediakan sistem rekomendasi berbasis data dalam proses rekrutmen dan alokasi tim proyek. Model prediksi yang dikembangkan dapat digunakan oleh perusahaan untuk menilai kecocokan individu dalam suatu tim berdasarkan rekam jejak kompetensi dan kinerja mereka di proyek sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini membantu perusahaan dalam mengurangi risiko kegagalan proyek, meningkatkan produktivitas tim, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis bukti dalam pengelolaan tenaga kerja. Secara keseluruhan, kontribusi penelitian ini tidak hanya bersifat akademik tetapi juga aplikatif dalam mendukung efisiensi dan keberhasilan proyek perangkat lunak di berbagai sektor.

1.12. Tantangan Penelitian

Penelitian ini menghadapi beberapa tantangan utama dalam pengembangan model prediktif untuk pembentukan tim pengembang perangkat lunak. Tantangan pertama adalah ketersediaan dan kualitas data yang digunakan untuk membangun model prediksi. Data mengenai kompetensi individu, baik hard skills maupun soft skills, sering kali bersifat subjektif dan dapat bervariasi tergantung pada metode penilaian yang digunakan. Selain itu, ketidakseimbangan dalam distribusi data, seperti dominasi kelompok tertentu dalam dataset, dapat memengaruhi akurasi model prediksi. Oleh karena itu, diperlukan metode penanganan data yang efektif, seperti normalisasi dan oversampling, untuk memastikan bahwa model dapat belajar dari data secara optimal tanpa bias yang berlebihan.

Tantangan kedua adalah pemilihan dan optimasi algoritma machine learning yang digunakan dalam penelitian ini. Algoritma seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, yang

dapat memengaruhi hasil prediksi. Misalnya, Decision Tree rentan terhadap overfitting, sedangkan Gradient Boosting memerlukan tuning parameter yang kompleks untuk mencapai performa optimal. Proses validasi model juga menjadi tantangan tersendiri, mengingat perlu adanya pengujian menggunakan teknik seperti cross-validation untuk memastikan bahwa model dapat menggeneralisasi dengan baik terhadap data baru. Selain itu, waktu komputasi dan kebutuhan sumber daya yang tinggi dalam pelatihan model menjadi aspek yang harus diperhitungkan dalam implementasi sistem berbasis machine learning.

Tantangan terakhir adalah implementasi model dalam lingkungan nyata, baik di dunia akademik maupun industri. Meskipun model yang dikembangkan memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas pembentukan tim, adopsi teknologi berbasis data mining dalam manajemen tim masih memerlukan perubahan dalam budaya organisasi dan sistem evaluasi yang digunakan. Dalam lingkungan akademik, integrasi model ini ke dalam kurikulum pendidikan berbasis proyek membutuhkan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan, termasuk dosen dan mahasiswa. Sementara itu, dalam industri, perusahaan perlu memastikan bahwa penerapan model ini dapat diintegrasikan dengan sistem manajemen sumber daya manusia (HRIS) dan memberikan manfaat yang nyata dalam proses rekrutmen dan alokasi tim proyek. Oleh karena itu, tantangan utama dalam penelitian ini bukan hanya pada pengembangan model prediktif, tetapi juga pada penerapan dan adopsinya dalam skenario dunia nyata.

1.13. Motivasi Penelitian

Motivasi utama dalam penelitian ini adalah meningkatnya kebutuhan akan metode yang lebih efektif dan objektif dalam pembentukan tim pengembang perangkat lunak. Keberhasilan suatu proyek perangkat lunak sangat bergantung pada sinergi antara anggota tim, di mana pemilihan anggota tim yang tepat tidak hanya mempertimbangkan keterampilan teknis (hard skills) tetapi juga aspek interpersonal (soft skills). Namun, metode tradisional dalam menentukan formasi tim sering kali bersifat subjektif dan kurang mempertimbangkan analisis berbasis data. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model

prediktif berbasis data mining yang dapat membantu dalam mengidentifikasi kombinasi tim yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai faktor kompetensi individu.

Selain itu, perkembangan teknologi dalam bidang kecerdasan buatan dan machine learning telah membuka peluang baru dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan sumber daya manusia. Berbagai algoritma seperti Decision Tree, Random Forest, dan Gradient Boosting telah terbukti mampu menangani kompleksitas data dalam berbagai domain, termasuk dalam analisis kinerja individu dan prediksi keberhasilan tim. Namun, penerapan model prediksi dalam pembentukan tim di lingkungan akademik dan industri masih jarang dilakukan. Motivasi lain dalam penelitian ini adalah untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan pendekatan berbasis data yang dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efektivitas kerja tim.

Terakhir, penelitian ini juga didorong oleh tantangan yang dihadapi dalam dunia akademik dan industri dalam hal peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja tim. Di lingkungan akademik, penelitian ini bertujuan untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dengan memastikan bahwa mahasiswa bekerja dalam tim yang optimal sesuai dengan kompetensi mereka. Sementara itu, dalam industri perangkat lunak, model yang dikembangkan dapat membantu perusahaan dalam mengelola tenaga kerja dengan lebih baik, mengurangi risiko kegagalan proyek, dan meningkatkan keberhasilan pengembangan perangkat lunak. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengembangan model teoritis, tetapi juga menghadirkan solusi praktis yang dapat diterapkan secara luas untuk meningkatkan efektivitas kerja tim di berbagai sektor.

1.14. Sistematika Penelitian

Tabel 1 - Sistematika Penulisan

Bab	Subbab	Penjelasan
-----	--------	------------

BAB PENDAHULUAN	I	1.1 Latar Belakang Penelitian	Menjelaskan alasan penelitian dilakukan, pentingnya topik penelitian, dan faktor-faktor yang melatarbelakanginya.
		1.2 Perumusan Masalah	Menguraikan permasalahan utama yang ingin diselesaikan oleh penelitian.
		1.3 Batasan Masalah	Menjelaskan batasan yang ditetapkan dalam penelitian agar ruang lingkup tetap terfokus.
		1.4 Kesenjangan Penelitian	Menganalisis celah penelitian dari studi sebelumnya dan mengapa penelitian ini diperlukan.
		1.5 Tujuan Penelitian	Merumuskan tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian.
		1.6 State of the Arts	Mengulas studi terkini dan pendekatan yang telah dilakukan dalam bidang yang diteliti.
		1.7 Lingkup Penelitian	Menentukan cakupan penelitian, termasuk aspek yang dianalisis dan metodologi yang digunakan.
		1.8 Manfaat Penelitian	Menjelaskan manfaat teoretis dan praktis dari penelitian bagi akademik dan industri.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		2.1 Tinjauan Pustaka Penelitian	Membahas dasar teori dan konsep yang menjadi landasan dalam penelitian ini.
		2.2 Penelitian Terdahulu	Mereview penelitian terdahulu yang relevan dengan topik untuk

		mengetahui kontribusi dan kesenjangan penelitian sebelumnya.
BAB III METODE PENELITIAN	3.1 Pendahuluan	Memberikan gambaran umum tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian.
	3.2 Desain Penelitian	Menjelaskan rancangan penelitian, metode pengumpulan data, dan pendekatan analisis yang digunakan.
	3.3 Populasi dan Analisis Data	Membahas populasi penelitian dan teknik analisis data yang diterapkan.
	3.4 Pertimbangan Etika	Membahas aspek etika yang diperhatikan dalam penelitian, termasuk anonimitas data.
	4.1 Pendahuluan	Menjelaskan tujuan dan ruang lingkup dari analisis hasil penelitian.
	4.2 Tahapan Preprocessing Data	Menguraikan tahapan preprocessing data, termasuk pembersihan dan transformasi data.
	4.3 Implementasi Model Prediksi	Membahas implementasi model prediksi dan teknik yang digunakan.
	4.4 Uji Validasi Model	Membahas validasi model untuk menilai performa algoritma yang digunakan.
	4.5 Penjelasan Hasil Feature Importance	Menganalisis hasil feature importance untuk mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam prediksi.
	5.1 Metode Analisa	Menjelaskan metode yang digunakan dalam analisis hasil penelitian.

BAB V ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN	5.2 Pengolahan Data	Membahas langkah-langkah pengolahan data sebelum digunakan dalam analisis.
	5.3 Diskusi Hasil	Menganalisis dan mendiskusikan hasil yang diperoleh serta relevansinya dengan tujuan penelitian.
	5.4 Strategi Sistem Informasi	Membahas strategi sistem informasi berbasis data yang diusulkan berdasarkan hasil penelitian.
	5.5 Solusi Penelitian	Menyediakan solusi berbasis model prediktif untuk pembentukan tim pengembang perangkat lunak.
	5.6 Evaluasi Penelitian	Melakukan evaluasi terhadap efektivitas penelitian dan keterbatasannya.
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	6.1 Kesimpulan	Merangkum temuan utama penelitian dan kontribusi yang diberikan.
	6.2 Saran	Memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut dan aplikasi dalam dunia akademik dan industri.

Tabel sistematika penulisan di atas menyajikan struktur penelitian secara sistematis, mencakup setiap bab, subbab, dan penjelasan isi dari masing-masing subbab. **Bab I** menjelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan, serta tujuan yang ingin dicapai. **Bab II** berisi tinjauan pustaka, membahas teori-teori dasar serta penelitian terdahulu yang menjadi landasan penelitian ini. **Bab III** menguraikan metodologi yang digunakan, termasuk desain penelitian, populasi, serta aspek etika yang diperhatikan. **Bab IV** menyajikan hasil penelitian, mulai dari preprocessing data hingga validasi model prediksi. **Bab V** menganalisis dan mendiskusikan hasil penelitian, termasuk strategi sistem informasi dan solusi berbasis data mining untuk

pembentukan tim yang optimal. Terakhir, **Bab VI** merangkum temuan utama penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut. Struktur ini dirancang untuk memastikan penelitian memiliki alur yang jelas, dari perumusan masalah hingga rekomendasi implementasi.