

**USULAN PENGELOMPOKAN MAHASISWA TEKNIK
INDUSTRI BERDASARKAN *LEARNER*
CHARACTERISTICS HASIL IMPLEMENTASI *DATA*
*MINING***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Abigail Tsani Darmawan

NPM : 2017610131



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2021**

**USULAN PENGELOMPOKAN MAHASISWA TEKNIK
INDUSTRI BERDASARKAN *LEARNER*
CHARACTERISTICS HASIL IMPLEMENTASI *DATA*
*MINING***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Abigail Tsani Darmawan

NPM : 2017610131



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2021**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Abigail Tsani Darmawan
NPM : 2017610131
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PENGELOMPOKAN MAHASISWA TEKNIK INDUSTRI
BERDASARKAN *LEARNER CHARACTERISTICS* HASIL
IMPLEMENTASI *DATA MINING*

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 22 Februari 2021

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri

(Dr. Cecilia Tesavita, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

8 Maret 2021

(Dedy Suryadi, S.T., M.S., Ph.D.)

Pembimbing Kedua

(Romy Loice, S.T., M.T.)



Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Abigail Tsani Darmawan

NPM : 2000610151

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

“USULAN PENGELOMPOKAN MAHASISWA TEKNIK INDUSTRI BERDASARKAN *LEARNER CHARACTERISTICS* HASIL IMPLEMENTASI *DATA MINING*”

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung,

Abigail Tsani Darmawan
2017610131

ABSTRAK

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), tingkat pengangguran terbuka (TPK) di Indonesia tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 0,33% dari tahun sebelumnya, namun pekerja dengan tingkat pendidikan diploma dan universitas justru mengalami peningkatan TPK sebesar 25%. Adapun upaya yang dilakukan oleh Kemendikbud adalah membuat program yang dapat menjembatani lulusan universitas dengan pasar kerja. Program dibuat untuk membentuk *soft skill* yang kuat. Teknik Industri Unpar dengan mata kuliah Perancangan Sistem Terintegrasi merupakan salah satu mata kuliah yang membantu mengembangkan *soft skill* dalam kerjasama tim dimana pembagian kelompok dibuat berdasarkan kriteria tertentu sehingga terjadi dinamika yang baik dalam kelompok atau terjadi efektivitas kelompok. Namun kriteria saat ini dapat dikatakan belum sesuai dengan tujuan pembagian kelompok dan belum terdapat penelitian terkait kriteria yang tepat dalam menciptakan kelompok yang efektif. Untuk itu dilakukan penelitian terkait kriteria/variabel yang tepat untuk menghasilkan kelompok kerja yang efektif. Dilakukan studi literatur dan didapatkan 11 variabel independen yang diduga mempengaruhi efektivitas individu dalam kelompok. Dilakukan pengumpulan data sebanyak 185 mahasiswa responden yang memenuhi kriteria. Dengan menggunakan standar prosedur CRISP-DM, data diolah menggunakan enam metode klasifikasi *data mining* yaitu *logistic regression*, *linear discriminant analysis*, *support vector machine*, *neural network*, *k-nearest neighbor*, dan *decision tree*. Berdasarkan hasil pengolahan, didapatkan metode *decision trees* sebagai metode terbaik dengan nilai *F1 score* sebesar 0,92. Berdasarkan metode ini juga didapatkan bahwa variabel *learner characteristics* yang mempengaruhi efektivitas dalam kelompok adalah *attitude*. Selanjutnya, hasil penelitian disampaikan kepada pemegang keputusan untuk dapat didiskusikan terkait usulan penerapan hasil penelitian. Berdasarkan hasil diskusi diputuskan bahwa pembagian kelompok akan mempertimbangkan variabel *attitude* dan IPK dengan nilai bobot yang ditentukan oleh pemegang keputusan.

Kata Kunci : *Learner Characteristics*, *Data Mining*, Klasifikasi, *F1 Score*

ABSTRACT

According to the Badan Pusat Statistik (BPS), the open unemployment rate (TPK) in Indonesia in 2019 decreased by 0.33% from the previous year, however workers with diploma and university education levels actually experienced an increase in TPK by 25%. As for the effort the Ministry of Education and Culture's is create a program that can connecting university graduates with the job market. The program is designed to form strong soft skills. Unpar Industrial Engineering with the Integrated System Design course is one of the courses that helps soft skills in teamwork where group division is made based on certain criteria so that good dynamics occur in groups or effective groups occur. However, the current criteria can be said to be not in accordance with the purpose of group division and there has been no research related to the right criteria in creating effective groups. For this reason, research is carried out related to the right criteria / variables to produce an effective work group. Conducted literature study and obtained 11 independent variables that are considered to affect individuals in the group. Conducted data collection with with a total of 185 respondent who met the criteria. By using the standard CRISP-DM procedure, the data is processed using six data mining classification methods, namely logistic regression, linear discriminant analysis, support vector machine, neural network, k-nearest neighbor, and decision tree. Based on the evaluation results, decision tree method was obtained as the best method with a value a F1 value of 0,92. Based on this method, it was also found that the learner characteristics variable that influenced the group was attitude. Furthermore, the results of the research are delivered to the decision maker related to the proposed application of research result. Based on the results of the discussion it was decided that the division of the group would consider the attitude variable and the GPA with a weight value determined by the decision maker.

Keyword: *Learner Characteristics, Data Mining, Classification, F1 Score*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya yang telah tercurah sehingga saya dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Usulan Pengelompokan Mahasiswa Teknik Industri Berdasarkan *Learner Characteristics* Hasil Implementasi *Data Mining*” pada waktunya. Adapun tujuan dari penulisan dari skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri. Semoga penelitian ini dapat berguna bagi pihak bersangkutan atas usulan perbaikannya, bagi pembaca dan peneliti dalam menambah wawasan, serta bagi mahasiswa teknik industri selaku objek penelitian semoga mendapatkan hasil pengelompokan yang lebih baik sehingga proses pembelajaran lebih efektif. Selain itu, besar harapan penelitian ini dapat berguna bagi penelitian serupa di kemudian hari.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Bapak Budi Darmawan, Ibu Gita, dan Kak Sandra yang telah mendukung dalam proses pengerjaan laporan skripsi dan pada masa perkuliahan.
2. Bapak Dedy Suryadi, S.T., M.S., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Romy Loice, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan banyak pengetahuan dan wawasan serta arahan dan dorongan sehingga penelitian dan penulisan dapat dibuat dengan baik.
3. Ibu Yani Herawati, S.T., M.T. dan Ibu Paulina Kus Ariningsih, S.T., M.Sc telah bersedia menjadi narasumber dan mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian dan memberikan usulan implementasi.
4. Brenda Aurelli, Grace Javiera, Thalia Augustine, Natasya Gunawan, Timothy Silalahi, Alfiandy Saputra, Dennis Kho, Hendry Gunawan, Davine Muliauwan, Jeysen Alexander, Vieri Gunawan, dan segenap teman-teman kelas A yang telah mendukung peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini dan di masa perkuliahan.

5. Eldwen L. Godjali yang selalu mendukung dalam doa dan memotivasi peneliti untuk menyelesaikan skripsi.
6. Dario Irawan, Glenn Natanael, Cheryl Yogasara, Kak Hendra Sulayman, dan Kelvin Suhartono serta seluruh teman dalam komunitas gereja yang selalu mendukung dalam doa untuk menyelesaikan skripsi.
7. Billy Castro, Tania Lysandra, Jason Hansel, Jeany Natalie, Vanya Angelica, Efraim Kristian, Bell, Jason Christian, dan teman-teman SMA yang telah mendukung dalam doa dan mendorong dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman teknik industri angkatan 2015, 2016, 2017, dan 2018 yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu atas partisipasinya menjadi responden dalam proses pengumpulan data.
9. Pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penulisan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa hasil penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan masukan dapat membantu peneliti untuk menjadi perbaikan di kemudian hari. Akhir kata, saya mengungkapkan permohonan maaf atas segala kekurangan ataupun apabila terdapat kesalahan pada penulisan skripsi ini, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak, terima kasih.

Bandung, 22 Februari 2021

Abigail Tsani Darmawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-4
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-9
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-10
1.5 Manfaat Penelitian	I-10
1.6 Metodologi Penelitian	I-11
1.7 Sistematika Penulisan	I-15
BAB II Tinjauan Pustaka	II-1
II.1 <i>Data Mining</i>	II-1
II.2 <i>Data Preprocessing</i>	II-8
II.3 <i>Classification</i>	II-11
II.3.1 <i>Logistic Regression</i>	II-13
II.3.2 <i>Linear Discriminant Classification</i>	II-13
II.3.3 <i>Support Vector Machine</i>	II-15
II.3.4 <i>Neural Network</i>	II-16
II.3.5 <i>K-Nearest Neighbor</i>	II-19
II.3.6 <i>Decision Tree</i>	II-19
II.4 Pengukuran Performansi untuk Metode Klasifikasi	II-20
II.4.1 <i>Classification Error, ROC, AUC</i>	II-21
II.4.2 <i>F1 Score</i>	II-22

II.5 <i>Cross Validation</i>	II-23
II.6 <i>Permutation Importance</i>	II-24
II.7 Prinsip Pareto	II-25
II.8 <i>Learner Characteristics</i>	II-26
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Pembuatan Model Penelitian	III-1
III.2 Proses Pengumpulan Data	III-14
III.3 Hasil Pengumpulan Data dan Pengolahan Data Awal	III-15
III.4 Pengolahan Data Menggunakan Metode Klasifikasi	III-20
III.4.1 Metode <i>Logistic Regression</i>	III-20
III.4.2 Metode <i>Linear Discriminant Analysis</i>	III-24
III.4.3 Metode <i>Support Vector Machine</i>	III-28
III.4.4 Metode <i>Neural Network</i>	III-33
III.4.5 Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	III-37
III.4.6 Metode <i>Decision Tree</i>	III-41
III.5 Evaluasi dan Pemilihan Metode Terbaik	III-42
III.6 Usulan Pengelompokan Mahasiswa	III-44
BAB IV ANALISIS	IV-1
IV.1 Analisis CRISP_DM Sebagai Landasar Prosedur Penelitian	IV-1
IV.2 Analisis Pembuatan Model Penelitian	IV-2
IV.3 Analisis Pengumpulan dan Pengolahan Data Awal	IV-5
IV.4 Analisis Pengolahan Data Menggunakan Metode Klasifikasi	IV-10
IV.4.1 Analisis Metode <i>Logistic Regression</i>	IV-11
IV.4.2 Analisis Metode <i>Linear Discriminant Analysis</i>	IV-13
IV.4.3 Analisis Metode <i>Support Vector Machine</i>	IV-15
IV.4.4 Analisis Metode <i>Neural Network</i>	IV-17
IV.4.5 Analisis Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	IV-18
IV.4.6 Analisis Metode <i>Decision Tree</i>	IV-19
IV.5 Analisis Pemilihan Metode Terbaik	IV-20
IV.5 Analisis Usulan Pengelompokan Mahasiswa	IV-22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Rekapitulasi Statistika Variabel Pengukuran Efektivitas Kelompok	I-7
Tabel II.1 Metode <i>Normalization</i>	II-11
Tabel II.2 Kelebihan dan Kekurangan Algoritma Klasifikasi	II-12
Tabel II.3 Fungsi Kernel	II-16
Tabel II.4 Fungsi Aktivasi	II-17
Tabel II.5 <i>Loss Function</i>	II-18
Tabel II.6 Rumus FPR dan TPR	II-21
Tabel III.1 Daftar Referensi Model Penelitian	III-2
Tabel III.2 Variabel Karakter Personal	III-3
Tabel III.3 Variabel Karakter <i>Social/Emotional</i>	III-5
Tabel III.4 Variabel Karakter Akademik	III-6
Tabel III.5 Variabel Karakter Kognitif	III-8
Tabel III.6 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Attitude</i>	III-9
Tabel III.7 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Self-Regulation</i>	III-10
Tabel III.8 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Workload Management</i> ..	III-10
Tabel III.9 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Role</i>	III-11
Tabel III.10 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel Profil Tingkah Laku	III-11
Tabel III.11 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Industrial Discipline</i>	III-12
Tabel III.12 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Knowledge</i>	III-12
Tabel III.13 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel IPK	III-12
Tabel III.14 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel Kompetensi Komputer .	III-13
Tabel III.15 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel <i>Cognitive Ability</i>	III-13
Tabel III.16 Butir Pertanyaan dan Jawaban Variabel Efektivitas	III-14
Tabel III.17 Perubahan Kuesioner	III-15
Tabel III.18 <i>Template</i> Kolom Kuesioner	III-16
Tabel III.19 <i>Data Transformation</i>	III-18
Tabel III.20 Variabel dan Kode Variabel	III-18
Tabel III.21 <i>Mean</i> dan Standar Deviasi Setiap Variabel	III-19
Tabel III.22 <i>Slope</i> Variabel Independen <i>Logistic Regression</i>	III-21
Tabel III.23 <i>Permutation Importance</i> setiap Variabel dari Model LR	III-21

Tabel III.24 Persentase <i>Importance</i> setiap Variabel dari Model LR.....	III-22
Tabel III.25 Rata-Rata setiap Kelas Metode LDA.....	III-24
Tabel III.26 Nilai V Setiap Variabel	III-25
Tabel III.27 <i>Permutation Importance</i> setiap Variabel dari Model LDA.....	III-26
Tabel III.28 Persentase <i>Importance</i> setiap Variabel dari Model LDA	III-26
Tabel III.29 Rekapitulasi Hasil F1 Score dengan Berbagai Fungsi Kernel	III-29
Tabel III.30 Koefisien <i>Support Vector</i>	III-29
Tabel III.31 <i>Permutation Importance</i> setiap Variabel dari Model SVM	III-30
Tabel III.32 Persentase <i>Importance</i> setiap Variabel dari Model SVM.....	III-31
Tabel III.33 <i>Permutation Importance</i> setiap Variabel dari Model NN	III-34
Tabel III.34 Persentase <i>Importance</i> setiap Variabel dari Model NN	III-35
Tabel III.35 Rekapitulasi F1 Score untuk Berbagai k	III-37
Tabel III.36 <i>Permutation Importance</i> setiap Variabel dari Model KNN.....	III-38
Tabel III.37 Persentase <i>Importance</i> setiap Variabel dari Model KNN.....	III-38
Tabel III.38 Rekapitulasi F1 Score untuk Berbagai <i>Depth</i>	III-41
Tabel III.39 Rekapitulasi Nilai Evaluasi Enam Metode Klasifikasi.....	III-43
Tabel III.40 Format Tabel untuk Proses Penentuan Label Efektivitas	III-45
Tabel III.41 Format Tabel untuk Perhitungan Score Mahasiswa	III-45

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Jumlah dan Tingkat Pengangguran Indonesia Tahun 1998-2019	I-1
Gambar I.2 Persentase Jumlah Pengangguran Berdasarkan Tingkat Pendidikan	I-2
Gambar I.3 <i>Pie Chart</i> Variabel Pertimbangan Pembagian Kelompok.....	I-8
Gambar I.4 Metodologi Penelitian	I-12
Gambar II.1 Tahapan Menentukan Pengetahuan Baru	II-2
Gambar II.2 Fase CRISP-DM	II-4
Gambar II.3 Metodologi <i>Supervised Method</i>	II-7
Gambar II.4 Pengelompokan Algoritma Klasifikasi	II-11
Gambar II.5 Fungsionalitas Neural Network	II-16
Gambar II.6 <i>Confusion Matrix</i>	II-21
Gambar II.7 Kurva ROC.....	II-22
Gambar II.8 Metode <i>K-Fold Cross-Validation</i>	II-23
Gambar II.9 Diagram Pareto.....	II-25
Gambar II.10 Teori Motivasi	II-27
Gambar III.1 Model Penelitian	III-8
Gambar III.2 Diagram Pareto untuk Nilai Variabel <i>Importance</i> Model LR	III-21
Gambar III.3 <i>Confusion Matrix Logistic Regression</i>	III-21
Gambar III.4 Diagram Pareto untuk Nilai Variabel <i>Importance</i> Model LDA.....	III-27
Gambar III.5 <i>Confusion Matrix LDA</i>	III-28
Gambar III.6 Diagram Pareto untuk Nilai Variabel <i>Importance</i> Model SVM....	III-32
Gambar III.7 <i>Confusion Matrix SVM</i>	III-32
Gambar III.8 Diagram Pareto untuk Nilai Variabel <i>Importance</i> Model NN	III-36
Gambar III.9 <i>Confusion Matrix NN</i>	III-36
Gambar III.10 Diagram Pareto untuk Nilai Variabel <i>Importance</i> Model KNN..	III-39
Gambar III.11 <i>Confusion Matrix KNN</i>	III-40
Gambar III.12 <i>Confusion Matrix Decision Tree</i>	III-42
Gambar III.13 Diagram <i>Decision Tree</i>	III-43
Gambar III.14 Skema Langkah Pengelompokan Usulan	III-44
Gambar III.15 <i>Serpentine Path</i> Pembagian Kelompok	III-46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	<i>Form Pengumpulan Data</i>
Lampiran B	<i>Covariance Matrix Metode Linear Discriminant Analysis</i>
Lampiran C	<i>Nilai Slope dan Intercept Metode Neural Network</i>

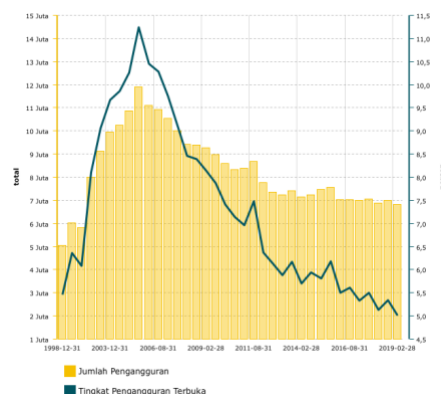
BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang permasalahan yang diteliti. Setelah mengetahui latar belakang masalah maka identifikasi permasalahan dan menghasilkan sejumlah rumusan masalah. Selain itu, dibuat juga batasan dan asumsi dari penelitian untuk menyesuaikan penelitian terhadap keterbatasan penelitian. Solusi dari permasalahan penelitian memiliki tujuan serta manfaat penelitian. Pada bagian terakhir akan dibahas mengenai metodologi penelitian dan sistematika penulisan penelitian.

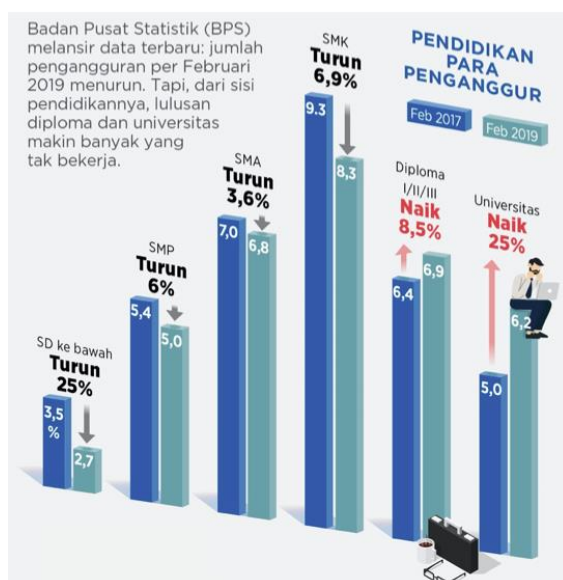
I.1 Latar Belakang Masalah

Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003. Menurut Viva Budy Kusnandar dalam artikel “Tingkat Pengangguran Februari 2019 Turun ke Level Terendah Sejak Krisis 1998” tahun 2019 mengatakan bahwa tingkat pengangguran terbuka (TPK) Indonesia pada Februari 2019 mengalami penurunan sebesar 0,33% dibandingkan Agustus 2018. Penurunan angka pengangguran ini diduga diakibatkan oleh laju pertumbuhan pekerja lebih cepat dibandingkan pertumbuhan jumlah angkatan kerja. Jumlah dan tingkat pengangguran Indonesia pada tahun 1998 hingga tahun 2019 dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Jumlah dan Tingkat Pengangguran Indonesia Tahun 1998-2019
(Sumber: <https://databoks.katadata.co.id>, diakses pada 30 Januari 2021)

Berdasarkan informasi yang didapat dari artikel tersebut dapat disimpulkan bahwa angka pengangguran mengalami penurunan. Namun menurut Yosepha Pusparisa dalam artikel “Angka pengangguran lulusan universitas meningkat” tahun 2019, penurunan angka pengangguran agregat pada tahun 2017 hingga 2019 hanya terjadi pada pekerja dengan tingkat pendidikan SMK, SMA, SMP, dan SD ke bawah, sementara pekerja dengan tingkat pendidikan diploma dan universitas mengalami peningkatan. Peningkatan pengangguran terbesar terjadi pada pekerja dengan tingkat pendidikan universitas dari semula 5% menjadi 6,2%. Persentase jumlah pengangguran berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2 Persentase Jumlah Pengangguran Berdasarkan Tingkat Pendidikan
(Sumber: <https://databoks.katadata.co.id>, diakses pada 30 Januari 2021)

Menurut Menteri Ketenagakerjaan, Ida Fauziyah pada artikel “Pengangguran Banyak Didominasi Lulusan SMA sampai Sarjana” yang ditulis oleh Giri Hartomo tahun 2020, penyebab dari tingginya pengangguran pada tingkat pendidikan tinggi adalah tidak adanya *linked and match* pendidikan vokasi yang didapatkan sehingga lulusan tidak diterima di pasar kerja. Adapun upaya yang dilakukan oleh Kemendikbud adalah dengan memberikan program antara lain *link and match* yang disampaikan oleh Direktur Jenderal (Dirjen Pendidikan Vokasi Kemendikbud Wikan Sakarinto pada artikel “Atasi *Gap* Tenaga Kerja, Transformasi Pendidikan Vokasi Jadi Hal Penting” yang ditulis oleh Yakob Arifin

Tyas Sasongko Tahun 2020. Program ini merupakan langkah untuk menjembatani lulusan sekolah atau universitas dengan pasar kerja. Adapun strategi yang dilakukan antara lain melakukan sinkronisasi kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan pasar pekerja. Tujuan dari kurikulum ini adalah terbentuknya *soft skill* yang kuat seperti kemampuan komunikasi, kepemimpinan, manajerial, kerja tim, kemampuan menerima perbedaan, berpikir kreatif, dan berpikir kritis. Berdasarkan hal ini juga dapat disimpulkan bahwa *soft skill* menjadi salah satu hal penting yang harus dimiliki sebagai seorang lulusan sekolah atau universitas yang akan memasuki dunia kerja. Pernyataan ini juga didukung oleh Frederick (2009) pada jurnalnya "*Analyzing Learner Characteristics, Undergraduate Experience and Individual Teamwork Knowledge, Skill, and Abilities: Toward Identifying Theme To Promote Higher Workforce Readiness*" bahwa dengan pengalaman proses pembelajaran sarjana yang termasuk pembelajaran kolaboratif dengan rekan kelompok memberikan peluang dipraktikkan dalam kerja sama pengaturan kerja yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dan kapasitas tenaga kerja.

Salah satu universitas swasta yang berada di Kota Bandung adalah Universitas Katolik Parahyangan. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari website resminya, universitas ini mendorong mahasiswa mengembangkan diri secara utuh melalui kegiatan akademik dan non-akademik sehingga potensi *hard skill* dan *soft skill* mahasiswa berkembang secara yang baik. Terdapat 16 program studi yang tersedia di Unpar yang dikelola oleh 7 fakultas, salah satu diantaranya adalah Program Studi Teknik Industri yang dikelola oleh Fakultas Teknologi Industri.

Teknik Industri Unpar merupakan salah satu program studi yang termasuk dalam Fakultas Teknologi industri yang memperoleh status diakui sejak 11 Februari 1998. Jurusan ini telah memperoleh status terakreditasi A sejak tahun 2015. Adapun tujuan dari program studi ini salah satunya adalah menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi kognitif, psikomotorik, afektif, dan kooperatif, sehingga menguasai bidang ilmu Teknik Industri, memiliki kepribadian yang unggul, wawasan yang luas, sikap terbuka, serta semangat mengabdikan diri bagi kepentingan masyarakat dan berdaya saing tinggi. Salah satu langkah untuk mencapai tujuan tersebut adalah merancang kurikulum yang sesuai.

Salah satu mata kuliah yang ditempuh oleh mahasiswa adalah mata kuliah Perancangan Sistem Terintegrasi. Pada mata kuliah ini kelompok kerja

seolah-olah diposisikan sebagai konsultan perusahaan yang tentunya membutuhkan banyak penguasaan multidisiplin ilmu untuk menjadi pertimbangan pengambilan keputusan. Sistem ini dibuat agar mahasiswa dapat memahami secara keseluruhan materi yang terdapat di Teknik Industri. Untuk memahami secara keseluruhan transfer ilmu dan proses pemecahan, maka ditekankan dinamika proses pembelajaran di dalam kelompok. Adapun pembagian kelompok saat ini menggunakan IPK sebagai kriteria penentuan pembagian kelompok.

Berdasarkan hasil wawancara kepada beberapa mahasiswa, dinamika proses pembelajaran seringkali tidak terjadi, pembagian pengerjaan tugas tidak merata, dan beban tanggung jawab anggota kelompok tidak merata. Proses pemecahan masalah seringkali tidak terjadi secara bersama melainkan dibebankan kepada mahasiswa yang memiliki nilai IPK tertinggi pada kelompok. Akibat hal tersebut, proses pembelajaran hanya terjadi pada sebagian anggota kelompok.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Mata Kuliah Perancangan Sistem Terintegrasi merupakan mata kuliah yang menekankan hubungan dan integrasi antara beberapa mata kuliah Teknik Industri. Proses pembelajaran pada mata kuliah ini adalah dengan dibentuknya sebuah kelompok untuk mendukung proses pembelajaran. Pembagian kelompok pada mata kuliah ini menggunakan metode *instructor assigned teams*, dimana kelompok akan dibentuk oleh seorang *instructor* atau dosen bersangkutan dengan memperhatikan kriteria tertentu yang menjadi patokan pembagian kelompok. Metode ini memiliki keunggulan yaitu memberikan pengalaman positif dalam kelompok dan meningkatkan *outcome* yang dihasilkan dari mengendalikan kriteria untuk membagi kelompok. Namun metode ini memiliki kekurangan yaitu banyaknya kriteria dan jumlah individu besar akan memakan waktu banyak untuk membagi kelompok (Layton, Loughry, Ohland & Ricco, 2010).

Saat ini pembagian kelompok dilakukan dosen bersangkutan dengan memperhatikan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang menjadi patokan pembagian kelompok. Saat ini, pembagian kelompok dilakukan dengan membentuk kelompok sedemikian rupa sehingga setiap kelompok memiliki memiliki rata-rata IPK yang yang tidak berbeda jauh antar kelompoknya. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk meratakan kemampuan setiap kelompok.

Berdasarkan wawancara dosen yang sekarang ini menjabat sebagai ketua laboratorium PST, beliau mengatakan bahwa pembagian kelompok berdasarkan IPK ditujukan untuk pemerataan kemampuan yang dimiliki kelompok. Hal ini bertujuan agar tidak ada kecenderungan IPK tinggi dengan IPK tinggi, dan IPK rendah dengan IPK rendah lainnya. Namun dari hasil pembagian IPK beliau mengakui tidak mengetahui seberapa baik kriteria tersebut digunakan dalam membagi kelompok. Pembagian IPK dilakukan agar mahasiswa dapat saling mengajarkan satu dengan yang lain. Namun, ditemukan kendala terjadi pada saat tidak adanya sikap sosial yang baik sehingga tidak terjadi dinamika dalam kelompok. Selain itu, beliau menduga sebetulnya pembagian dengan mempertimbangkan minat mahasiswa terhadap pusat studi mungkin saja membentuk pembagian kelompok yang lebih ideal, namun tidak menutup kemungkinan faktor lain dapat menjadi penentu dalam pembagian kelompok. Pada wawancara ini juga beliau memberikan referensi lain sebagai sumber diwawancara yaitu dosen yang sebelumnya menjabat sebagai ketua laboratorium.

Berdasarkan wawancara salah satu dosen yang pernah menjabat sebagai ketua laboratorium ini, beliau mengatakan bahwa pengelompokan yang diatur diharapkan dapat memberikan sebuah ketidaknyamanan dalam kelompok sehingga kelompok berdinamika untuk mengatasi masalah yang dialami serta menghasilkan sebuah solusi yang unik. Beliau berharap melalui pengelompokan berdasarkan IPK ini dapat mewujudkan sebuah tim yang dapat bekerja secara efektif. Pengelompokan berdasarkan IPK dianggap menjadi instrumen yang paling praktis dan membagi pengelompokan secara kuantitatif. Namun beliau mengatakan bahwa pembagian berdasarkan IPK ini tidak menjamin hasil pengelompokan yang merefleksikan tim dengan dinamika yang baik. Dinamika yang baik terbentuk dari kemampuan *social ability*, *emotional ability*, dan *team work* yang terbentuk dalam kelompok. Namun hingga sekarang ini, instrumen untuk mengukur kemampuan mahasiswa dan pengelompokan yang tepat masih belum ditemukan.

Jika dilihat dari deskripsi kelompok yang ingin dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari pembagian kelompok dengan *instructor assigned teams* adalah ingin terciptanya efektivitas dalam kelompok. Menurut Riyanto dan Martinus (2008), kelompok kerja yang efektif merupakan kelompok kerja yang mampu menjalankan tugasnya dengan sesuai. Tahap-tahap perkembangan

kelompok efektif terdiri dari ketergantungan pada pemimpin, konflik antar anggota, kohesi (saling tarik-menarik), dan saling bergantung. Perkembangan kelompok kerja yang efektif mengalami siklus kelompok kerja yaitu *forming* atau pembentukan, *storming* atau kekacauan, *norming* atau situasi normal, dan *performing* atau pembangunan kembali tim andal. Siklus dari kelompok akan menggambarkan dinamika dalam kelompok sehingga terciptanya kelompok kerja efektif.

Maka dari itu, berdasarkan wawancara tersebut maka dapatkan bahwa belum terdapat penelitian yang mengungkapkan kriteria yang digunakan sekarang ini menghasilkan kelompok efektif yang merata. Selain itu, berdasarkan wawancara diketahui belum terdapat penelitian terkait kriteria yang sebaiknya digunakan untuk membagi kelompok sehingga kelompok efektif terbentuk secara merata. Berdasarkan permasalahan ini maka dapat dilakukan penelitian terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas kelompok. Adapun faktor yang mempengaruhi efektivitas kelompok adalah faktor eksternal, proses dalam tim, dan karakteristik anggota tim. Namun dari ketiga faktor tersebut, faktor yang dapat dikendalikan adalah karakteristik anggota tim (Layton et. al, 2010).

Selain berdasarkan wawancara kepada pemegang masalah, dilakukan studi pendahuluan kepada entitas yang terlibat aktif dan dapat menilai efektivitas suatu kelompok kerja yaitu mahasiswa yang tergabung dalam kelompok tersebut. Penilaian terhadap efektivitas kelompok dilakukan dengan membangun sebuah alat evaluasi yang dapat mengukur efektivitas. Pengukuran efektivitas akan bersifat *self-reflection*, dimana mahasiswa yang terlibat dalam kelompok akan melakukan pengisian atau penilaian untuk kelompok sendiri. Alat ukur yang digunakan untuk mengetahui efektivitas tim saat ini adalah CATME (Loughry, Ohland & Moore, 2007).

Setelah dibuat pengukuran efektivitas kelompok, maka dilakukan penyebaran kuesioner mengikuti pengukuran efektivitas kelompok yang ditetapkan kepada mahasiswa aktif Unpar dengan jurusan teknik industri yang telah mengalami pembagian kelompok berdasarkan IPK. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling*. Hal ini dilakukan agar memberikan generalisasi yang tinggi dan bias yang rendah. Sebanyak 30 responden telah mengisi kuesioner tersebut.

Setelah mendapatkan sejumlah data dari hasil penyebaran kuesioner, maka terlebih dahulu dilakukan kecukupan data untuk mengetahui apakah jumlah sampel telah cukup merepresentasikan populasi keseluruhan. Berdasarkan Central Limit Theorem distribusi suatu sampel dapat dikatakan normal jika data lebih dari sama dengan 30 (Montgomery & Runger, 2003). Maka data responden dapat diasumsikan bentuk dari distribusi sampel adalah normal dan dapat menggunakan nilai k sebesar 1,96.

Uji kecukupan data dilakukan perhitungan ukuran sampel dengan populasi terbatas. Ditetapkan besar keyakinan yaitu 95% karena tingkat keyakinan ini merupakan tingkat yang dapat diterima dalam riset bisnis. Ditentukan juga kepresisian penelitian dengan interval sebesar sebesar $\pm 0,5$. Perhitungan ukuran sampel menggunakan Pers. I-1 dengan nilai $S_{\underline{x}}$ adalah interval dibagi nilai k untuk keyakinan 95% yaitu 1,96 (Sekaran & Bougie, 2016)

$$S_{\underline{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} \times \frac{\sqrt{N-n}}{\sqrt{N-1}} \quad (\text{Pers. I-1})$$

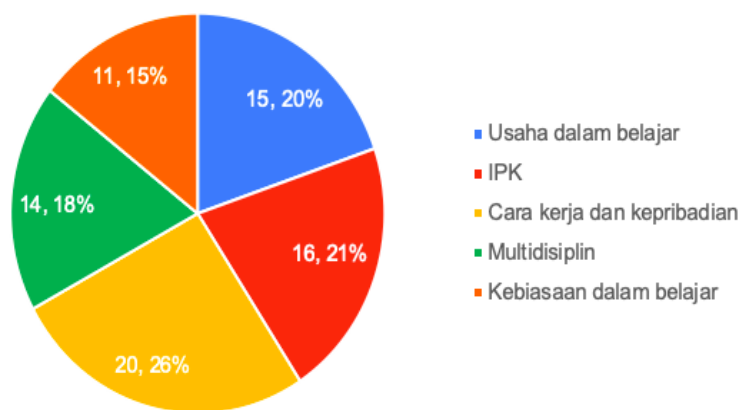
Berdasarkan nilai keyakinan dan kepresisian yang telah ditetapkan serta besar standar deviasi dari data yaitu 1,05 dan jumlah populasi sebesar 920, didapatkan hasil perhitungan ukuran sampel sebesar 16,65 atau minimal sampel sebanyak 17. Dengan alat ukur yang telah valid dan reliabel serta jumlah data yang mencukupi maka hasil dari pengisian kuesioner dapat merepresentasikan nilai efektivitas kelompok kerja populasi. Hasil penilaian kemudian diolah menggunakan statistika. Adapun hasil dari rekapitulasi setiap variabel adalah dengan merata-ratakan nilai dari butir pertanyaannya. Rekapitulasi dari pengolahan statistik untuk variabel kontribusi pada pekerjaan tim (KT), interaksi antar rekan tim (I), menjaga tim tetap satu visi (SV), ekspektasi tim (E), dan memiliki KSA yang relevan dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I.1. Rekapitulasi Statistika Variabel Pengukuran Efektifitas Kelompok

	KT	I	SV	E	KSA
N Valid	30	30	30	30	30
N Missing	0	0	0	0	0
Mean	3,67	3,71	3,70	4,21	3,40
St. dev	1,13	1,11	1,09	0,77	1,16
Variance	1,28	1,24	1,20	0,65	1,35
Min	1,13	1,10	1,14	2,25	1,50
Max	5	5	5	5	5

Berdasarkan hasil pengukuran efektivitas kerja tim PST saat ini, rata-rata setiap variabel cukup baik yaitu berkisar 3,4 hingga 4,21, namun dari hasil standar deviasi masih tergolong besar yaitu berkisar 0,77 hingga 1,16. Dari hasil rata-rata dapat diidentifikasi bahwa masih terdapat ruang untuk meningkatkan efektivitas dari kelompok. Dari hal standar deviasi dapat mengindikasikan bahwa pembagian kelompok berdasarkan IPK tidak memberikan pemerataan untuk setiap tim.

Selain pengukuran efektivitas tim PST, dibuat sebuah pertanyaan terbuka berupa keluhan yang sebagian besar mengalami kesulitan dalam berkomunikasi dalam tim. Tidak hanya itu, diberikan pertanyaan pada kuesioner berupa variabel yang diduga dalam pembagian kelompok. Berdasarkan kuesioner didapatkan bahwa sebesar 21% mahasiswa setuju untuk dilakukan pembagian kelompok menggunakan IPK, sisanya berpendapat bahwa pembagian kelompok sebaiknya menggunakan kriteria lain menurut sudut pandang mahasiswa. Hasil dari pemilihan variabel untuk pembagian kelompok dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. *Pie Chart* Variabel Pertimbangan Pembagian Kelompok

Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dapat disimpulkan bahwa pembagian kelompok yang memiliki IPK merata tidak menghasilkan pembagian kelompok efektif yang seimbang. Selain itu, berdasarkan sudut pandang dari entitas yang mengalami proses dalam kelompok berpendapat bahwa tidak hanya IPK saja yang dapat dijadikan pertimbangan pembagian kelompok.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan maka akan dilakukan penelitian dengan *metode exploratory data analysis* untuk mengetahui variabel-

variabel yang terduga dapat mempengaruhi efektivitas kerja tim. Untuk memberikan arahan pada penelitian maka dirumuskan empat butir pertanyaan dalam menjawab permasalahan yang terjadi. Rumusan masalah pada penelitian ini yang diuraikan sebagai berikut.

1. Variabel independen apa saja yang mempengaruhi efektivitas kerja tim PST?
2. Bagaimana perbandingan performansi setiap metode dalam melakukan klasifikasi ?
3. Variabel independen apa saja pada metode terpilih yang mempengaruhi efektivitas kerja tim PST?
4. Bagaimana usulan pengelompokan kelompok PST berdasarkan metode terpilih?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, dilakukan pembatasan masalah dan asumsi terhadap penelitian. Terdapat lima buah batasan pada penelitian ini. Batasan pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Prediktor dalam mempengaruhi label efektivitas kerja tim hanya berdasarkan *learner characteristics*.
2. Nilai akhir mahasiswa yang digunakan merupakan nilai yang berasal dari pengambilan mata kuliah pertama kali.
3. Nilai efektivitas kerja tim dinilai secara subjektif melalui kuesioner.
4. Penelitian tidak mencapai implementasi sistem dan perbandingan sistem awal dan usulan, melainkan hanya sampai ke tahap usulan.
5. Variabel dependen dibatasi hanya pada efektivitas.
6. Kategori label efektivitas dibuat dengan membagi dua *range* alat ukur.

Selain dilakukan pembatasan pada masalah, dibuat juga asumsi penelitian. Asumsi penelitian dilakukan karena terdapat batasan waktu dan biaya dalam penelitian ini. Selain itu, pembuatan asumsi akan membantu dalam memudahkan dalam penelitian. Terdapat dua buah asumsi pada penelitian ini yang diuraikan sebagai berikut.

1. Responden dapat menilai diri tanpa membiaskan data.
2. Tidak terdapat perubahan nilai variabel mahasiswa.

3. Pembagian kelompok tidak melihat kecocokan sehingga efektivitas individu sama dengan efektivitas kelompok.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah capaian yang akan dilakukan pada penelitian ini. Tujuan dibentuk berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya. Tujuan penelitian ini diuraikan pada poin-poin berikut ini.

1. Mengetahui variabel independen yang mempengaruhi efektivitas kerja tim PST.
2. Mengetahui metode klasifikasi terbaik dalam memprediksi variabel independen terhadap efektivitas kerja tim PST berdasarkan nilai perbandingan nilai performansi setiap metode.
3. Mengetahui pengaruh variabel independen pada metode terpilih terhadap efektivitas kerja tim PST.
4. Mengetahui kriteria pengelompokan kelompok PST berdasarkan metode klasifikasi terpilih.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait dengan penelitian. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat dirasakan baik untuk pelajar, pengajar, institusi, bahkan saya sendiri sebagai peneliti. Berikut merupakan uraian manfaat dari penelitian ini.

1. Bagi pembaca, diharapkan penelitian dapat memberikan pengetahuan dan wawasan mengenai penerapan *data mining* dalam *education data mining*.
2. Bagi pelajar, pengelompokan pelajar diharapkan dapat memberikan kelompok yang lebih baik dan adil sehingga mendukung transfer ilmu yang lebih baik.
3. Bagi pengajar, diharapkan hasil pengelompokan dapat membantu proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.
4. Bagi institusi, diharapkan dapat kualitas lulusan teknik industri memiliki profil yang dapat bekerja sama secara efektif dalam tim yang efektif serta meningkatkan nilai mahasiswa dimana peningkatan ini memberikan kredibilitas yang baik.

5. Bagi peneliti, dapat memahami secara konsep dan mendasar serta menerapkan keilmuan *data mining* dalam permasalahan yang nyata serta memberikan kontribusi berupa usulan perbaikan dari hasil penelitian.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan proses yang akan dilakukan untuk menyelesaikan suatu masalah. Metodologi penelitian dibuat untuk dapat memberikan gambaran besar tahap penelitian ini. Proses metodologi akan diawali dengan dibuatnya penentuan topik penelitian dan diakhiri dengan kesimpulan dan saran penelitian. Diagram alur metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar I.4.

Untuk memahami lebih lanjut alur metodologi penelitian, maka proses dari setiap tahap penelitian akan diuraikan. Penguraian ini ditujukan untuk menjelaskan alasan proses dilakukan dan hasil implementasi proses pada penelitian. Berikut merupakan uraian dari setiap proses penelitian.

1. Penentuan Topik Penelitian

Proses dari sebuah penelitian diawali dengan penentuan topik dari penelitian. Topik penelitian merupakan inti utama yang akan dilakukan oleh peneliti dalam penelitiannya. Topik penelitian dipilih berdasarkan preferensi dari peneliti. Topik penelitian ini akan berkaitan dengan penerapan keilmuan Data Mining terhadap pembagian kelompok mahasiswa.

2. Studi Pendahuluan dan Perumusan Latar Belakang Masalah

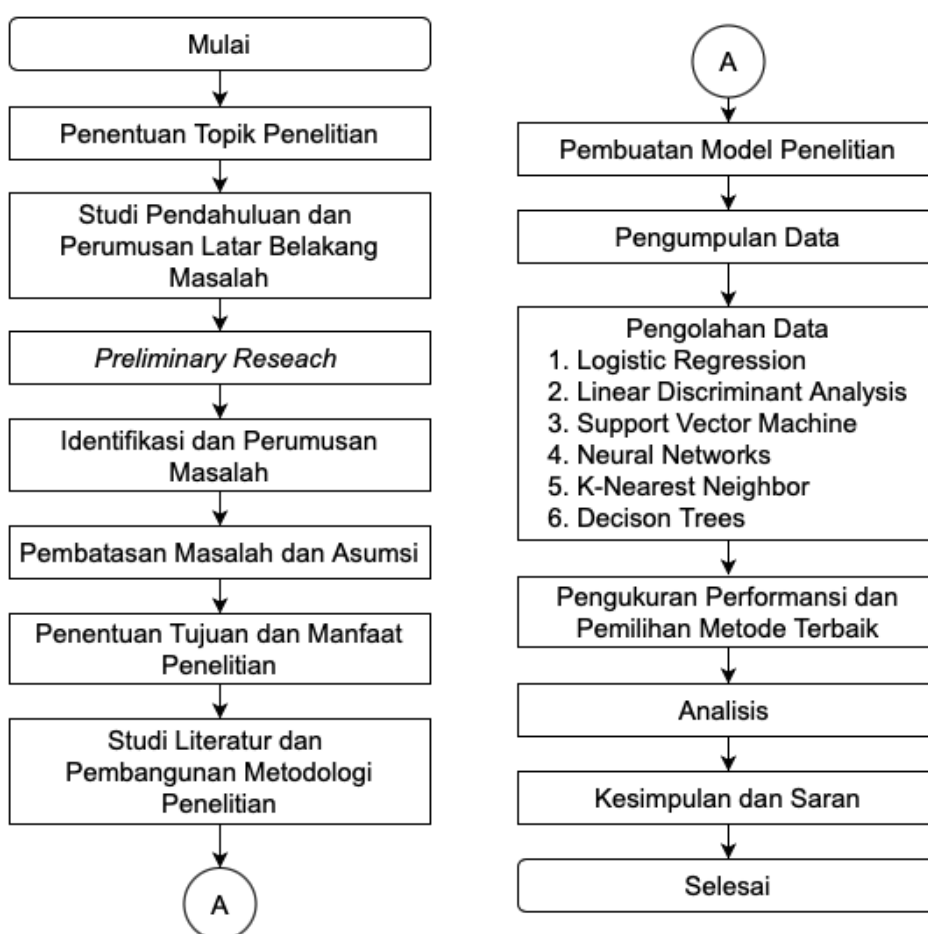
Setelah menentukan topik penelitian, dilakukan studi pendahuluan yang menjadi dasar dirumuskannya latar belakang masalah. Studi yang dilakukan pada penelitian kali ini berkaitan dengan teori mengenai kelompok kerja/belajar serta faktor yang mempengaruhi individu dalam bekerja. Faktor yang mempengaruhi bekerja/belajar individu adalah *learner characteristics*. Dilakukan juga studi terkait objek penelitian yaitu mahasiswa TI Unpar. Dari hasil studi pendahuluan dan identifikasi terkait mahasiswa TI Unpar, didapatkan latar belakang masalah yang akan diteliti adalah pembagian kelompok mahasiswa pada mata kuliah PST.

3. Preliminary Research

Preliminary Research dilakukan dengan melakukan penggalian masalah kepada sumber yang relevan yaitu *stakeholder* yang terlibat dan mengalami imbas dari pembagian kelompok mahasiswa. Salah satu *stakeholder* yang terlibat pada

saat pembagian kelompok adalah kepala laboratorium PST. Dilakukan *online interview* kepada dosen yang pernah menjabat sebagai kepala laboratorium PST.

Selain dilakukan *interview*, dilakukan juga penggalan masalah kepada *stakeholder* yang mengalami dampak dari pembagian kelompok yaitu mahasiswa TI Unpar yang pernah telah menempuh PST dengan menyebarkan sebuah kuesioner. Kuesioner ini berisikan pernyataan yang dapat mengukur efektivitas kelompok dengan menggunakan penilaian skala Likert.



Gambar I.4 Metodologi Penelitian

4. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah menggali sejumlah masalah dari beberapa sumber untuk menjadi penelitian pendahuluan, maka dilakukan identifikasi dan perumusan masalah berdasarkan informasi yang telah didapatkan. Pada bagian ini juga akan dilakukan sejumlah penelitian pendahulu dan pengumpulan informasi berupa studi literatur

untuk penggalian permasalahan. Setelah diidentifikasi permasalahan, dilakukan perumusan masalah berupa pertanyaan penelitian. Pada penelitian ini terdapat empat butir pertanyaan yang menjadi rumusan masalah yang akan diselesaikan.

5. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Pada bagian ini, akan dilakukan pembatasan ruang penelitian pemberian untuk memfokuskan penelitian. Selain itu dilakukan juga asumsi yang digunakan untuk mempermudah proses penelitian. Asumsi yang diberikan adalah menghilangkan faktor-faktor yang akan menambah kompleksitas penelitian namun tidak menjadi faktor penting dari penelitian.

6. Penentuan Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Setelah mengetahui permasalahan yang dirumuskan pada rumusan masalah dan pembatasan masalah serta asumsi, maka ditentukan tujuan dari penelitian. Tujuan penelitian merupakan suatu capaian dan tolak ukur keberhasilan suatu penelitian. Tujuan penelitian merupakan jawaban rumusan masalah yang harus dihasilkan dari penelitian. Adapun tujuan penelitian ini terdiri dari empat butir mengikuti rumusan masalah.

Manfaat penelitian merupakan dampak yang diberikan penelitian kepada pihak yang terkait dengan penelitian. Manfaat penelitian diharapkan tidak hanya dirasakan oleh saya sebagai peneliti, juga dapat memberikan manfaat bagi pembacanya. Selain itu, diharapkan juga penelitian akan bermanfaat untuk pengajar, pelajar, bahkan pihak institusi.

7. Studi Literatur dan Pembangunan Metodologi Penelitian

Studi literatur merupakan tahapan dalam pencarian teori dan informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian. Studi literatur dilakukan melalui berbagai sumber seperti buku dan jurnal. Pada penelitian ini akan dilakukan studi literatur terhadap teori mengenai *data mining* metode klasifikasi yang menjadi metode pada penelitian ini.

8. Pembuatan Model Penelitian

Studi literatur tidak hanya dilakukan untuk membangun metodologi penelitian, namun juga dilakukan untuk membuat model penelitian. Model penelitian dibangun dari jurnal-jurnal dan buku-buku yang dapat menjadi referensi dibangunnya penelitian. Model penelitian terdiri dari variabel dependen dan independen dimana variabel dependen adalah efektivitas kerja tim dan variabel independen adalah *learner characteristics*.

9. Pengumpulan Data Mahasiswa

Pada tahapan ini dilakukan proses pengumpulan data mentah. Data yang dikumpulkan berupa variabel independen dan variabel dependen mengikuti model penelitian yang dibuat pada tahap sebelumnya. Data dikumpulkan dari mahasiswa Teknik Industri Unpar yang sudah menempuh mata kuliah PST dengan maksimal jangka waktu 2 tahun dari pengambilan mata kuliah tersebut. Pada penelitian ini digunakan mahasiswa angkatan 2018, 2017, 2016, dan 2015.

10. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan sebuah kegiatan penggalian informasi dengan melakukan manipulasi data. Pengolahan data pada tahap penggalian informasi menggunakan keilmuan *data mining* akan mengikuti standar proses *data mining* yang disebut dengan CRISP-DM. Terdapat 6 fase pada CRISP-DM yaitu *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*.

Business understanding phase yaitu penentuan tujuan mengikuti konteks dari penelitian. Pada penelitian ini, tujuan dari penelitian yang telah disesuaikan dengan definisi *data mining* adalah mengetahui variabel prediktor yang mempengaruhi sebuah variabel target. Untuk mencapai tujuan ini maka tugas dari *data mining* adalah melakukan klasifikasi.

Data understanding phase dilakukan dengan pembangunan variabel prediktor dan target yang akan diambil. Pada penelitian ini tahapan ini dilakukan dengan membangun model penelitian untuk mengetahui variabel independen dan dependen. Pada penelitian ini variabel tersebut didapatkan dari studi literatur.

Pada *Preparation data phase* yang akan dilakukan pengolahan data mentah yang terdiri dari *data cleaning*, *data integration*, *data selection*, dan *data transformation*. *Data cleaning* dilakukan dengan cara menghapus *noise*. *Noise* merupakan data yang mengalami kesalahan input seperti data yang tidak lengkap atau format data yang tidak sesuai. *Data integration* merupakan tahapan dalam mengkombinasikan sumber data yang lebih dari satu. *Data selection* merupakan pemilihan sejumlah *database* yang relevan untuk diolah. Pada *data transformation*, dilakukan transformasi data atau konsolidasi data dalam bentuk yang sesuai untuk di-*mining*.

Modeling phase pada penelitian ini akan menggunakan berbagai metode *classification*. Terdapat enam metode yaitu *logistic regression*, *linear discriminant*

analysis, support vector machine, neural network, k-nearest neighbor, dan decision tree. Keenam metode akan diukur performansinya pada *evaluation phase*.

Deployment phase dilakukan dengan menuliskan hasil *data mining* ke dalam sebuah laporan. Pada konteks ini, fase ini dilakukan dengan mencatat hasil model *mining* pada laporan penelitian ini. Selain pencatatan hasil dilakukan analisis dari hasil pengolahan data menjadi sebuah usulan yang diberikan kepada pemegang masalah.

11. Pengukuran Performansi dan Pemilihan Metode Terbaik

Setelah melakukan pengolahan data dengan berbagai metode klasifikasi, maka langkah selanjutnya adalah memilih metode terbaik. Metode terbaik didefinisikan menjadi metode yang memiliki pengukuran performansi terbaik. Pengukuran performansi yang dilakukan adalah *classification accuracy*, F1 score, dan AUC.

12. Analisis

Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis pengolahan data menggunakan metode *decision tree* dan penulisan algoritma beserta hasil yang dikeluarkan algoritma. Analisis akan dilakukan dengan membandingkan hasil yang diberikan penelitian dengan teori yang ada. Analisis dilakukan untuk memberikan pemahaman lebih mengenai permasalahan dan hasil dari penelitian.

13. Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir pada penelitian ini adalah pembuatan kesimpulan dan saran. Kesimpulan dibangun berdasarkan hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Saran penelitian ini berupa harapan untuk penelitian selanjutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini akan terbagi kedalam 5 bab. Bab yang akan ditulis terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran. Uraian penjelasan mengenai sistematika penelitian diuraikan pada dengan lebih rinci.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I membahas mengenai latar belakang permasalahan yang diteliti. Setelah mengetahui latar belakang masalah maka diidentifikasi permasalahan dan

menghasilkan sejumlah rumusan masalah. Selain itu, dibuat juga batasan dan asumsi dari penelitian untuk menyesuaikan penelitian terhadap waktu penelitian. Solusi dari permasalahan memiliki tujuan serta manfaat. Pada bagian terakhir akan dibahas mengenai metodologi penelitian dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II akan menjelaskan mengenai teori yang digunakan sebagai dasar pengumpulan data yaitu teori mengenai *learner characteristics*. Selain itu, teori yang digunakan untuk pengolahan data adalah mengenai *data mining* metode klasifikasi yang terdiri dari metode *logistic regression*, *linear discriminant classification*, support vector machine, neural network, k-nearest neighbor, dan *decision trees*.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab III akan membahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang merupakan proses dari pencarian jawaban masalah yang telah dirumuskan. Dasar dari proses pada bab ini adalah mengikuti standar prosedur *data mining* yaitu CRISP-DM. Tahap pertama dilakukan *business understanding phase* dan *data understanding phase* dengan membuat model penelitian. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data awal untuk mempersiapkan data agar dapat diolah pada setiap metode atau disebut dengan tahap *data preparation phase*. Setelah data telah selesai dipersiapkan, selanjutnya adalah dilakukan pengolahan data menggunakan data mining metode klasifikasi atau disebut dengan tahap *modeling phase*. Berikutnya adalah dilakukan evaluasi terkait metode yang dipilih atau disebut dengan tahap *evaluation phase* dan diakhiri dengan tahap *deployment phase* atau menuangkan hasil dari penelitian. Pada tahap ini dilakukan proses implementasi hasil dengan memberikan usulan kepada pemegang masalah dan persetujuan implementasi serta pembuatan laporan untuk dapat mempublikasi hasil penelitian.

BAB IV ANALISIS

Bab IV berisikan mengenai analisis hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan pada Bab III. Analisis dilakukan dengan maksud memberikan pemahaman yang lebih mengenai proses dan hasil melalui penjelasan. Selain itu, penulisan analisis menjelaskan mengenai alasan penentuan keputusan usulan yang diberikan pada bab sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan ringkasan dari hasil penelitian yang merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan pada awal penelitian. Terdapat empat kesimpulan dari hasil penelitian ini. Selain itu, dibuat saran mengenai peluang adanya penelitian selanjutnya