

## **BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan mengenai studi pendahuluan yang dilakukan untuk mengidentifikasi latar belakang tugas akhir, permasalahan yang diangkat, Batasan tugas akhir dan tujuan yang hendak dicapai, beserta manfaat yang dapat diberikan melalui penyusunan tugas akhir yang dilakukan.

### **I.1 Latar Belakang**

Universitas Telkom merupakan sebuah universitas swasta Indonesia di bawah naungan Yayasan Pendidikan Telkom yang terletak di Dayeuhkolot Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Universitas Telkom memiliki tujuh fakultas dengan 27 program studi (prodi) sarjana dan 14 diploma, serta delapan program magister di dalamnya. Rasio dosen tetap dan mahasiswa berdasarkan data pelaporan tahun 2019/2020 ialah sebesar 1:26, dengan jumlah dosen tetap sebanyak 955 orang dosen dan 24.832 mahasiswa, (FORLAP DIKTI, 2021). Universitas Telkom telah mendapatkan akreditasi A dari Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT).

BAN-PT merupakan lembaga akreditasi yang diakui oleh Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia. BAN-PT bertugas untuk dapat mengawasi efisiensi dan kualitas pendidikan tinggi di Indonesia, serta memberikan informasi kepada publik mengenai status akreditasi program studi di sebuah institusi. Berdasarkan Permen Ristekdikti No. 32 tahun 2016, Akreditasi bertujuan untuk menentukan kelayakan prodi dan institusi berdasarkan pada standar mutu nasional dan menjamin mutu prodi dan institusi baik secara akademik maupun eksternal. Terdapat beberapa lembaga akreditasi internasional yang diakui oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, salah satunya adalah *Indonesian Accreditation Board for Engineering Education (IABEE)*.

IABEE adalah sebuah organisasi nirlaba independen bagian dari Lembaga Persatuan Insinyur Indonesia (PII) yang bertujuan untuk menumbuh kembangkan kualitas pengelolaan pendidikan tinggi dalam bidang teknik dan *computing*, (IABEE, 2021). Pada tahun 2018, Universitas Telkom telah mendapatkan pengakuan secara internasional oleh IABEE pada prodi Teknik Industri dan Teknik Telekomunikasi. Adanya pengakuan internasional ini mengakibatkan terjadinya

perubahan kurikulum studi pada kedua prodi tersebut. Terjadinya perubahan kurikulum ini juga dipengaruhi oleh adanya kebijakan kampus merdeka yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Capaian kurikulum yang diterapkan bertujuan untuk dapat mempersiapkan lulusan agar cakap dalam keilmuan yang dipelajari pada setiap prodi. Pada prodi Teknik Industri, *output* yang diharapkan pada lulusan mahasiswa Teknik Industri ialah dapat melakukan proses perancangan, perbaikan, dan implementasi sistem terintegrasi yang di dalamnya terdapat aspek manusia, material, peralatan, energi, dan informasi (SIE, 2021). Dalam hal ini, kurikulum harus menyediakan keilmuan yang memadai mengenai penerapan keilmuan matematika dan statistika dalam proses analisis dan perancangan teknik, serta ilmu sosial, (Ventura, 2020). Hal ini membuat institusi, khususnya Prodi Teknik Industri, perlu melakukan perencanaan, pengawasan dan evaluasi pembelajaran secara berkelanjutan dalam proses perkuliahan yang berlangsung.

Berdasarkan hal-hal tersebut, Universitas Telkom ingin menerapkan proses perencanaan, pengawasan dan evaluasi terhadap kurikulum yang dijalankan selama perkuliahan. Standar capaian yang ditetapkan oleh Universitas Telkom pada masing-masing tujuan pembelajaran setiap mata kuliah sering disebut sebagai *Course Learning Outcome* (CLO). CLO ini tidak hanya dilakukan pada proses perencanaan dan eksekusi, tetapi juga perlu dilakukan pengawasan dan evaluasi untuk dapat menjaga kesesuaian antara rencana target yang dirancang dan hasil aktual yang terjadi selama proses perkuliahan berlangsung. Kegiatan ini melibatkan beberapa *stakeholder* di dalamnya, yaitu Ketua Program Studi (Kaprodi), Ketua Kelompok Keahlian (Ketua KK), Koordinator Mata Kuliah (Koordinator MK), dan Dosen Pengampu Mata Kuliah (Dosen MK).

Pendefinisian proses tersebut dilakukan dengan menggunakan Pendekatan *Lean Thinking* PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Pendekatan ini merupakan salah satu pendekatan yang diadopsi dari industri untuk dapat memastikan produktivitas, performansi, dan inisiasi secara berkelanjutan (Bhat dkk., 2020). PDCA digunakan untuk menguji dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk proses atau produk suatu sistem di masa yang mendatang (Basturi, 2017). Tabel I. 1 dan Tabel

I. 2 merupakan kondisi saat ini dari sistem pembelajaran (kurikulum) yang telah disesuaikan dengan menggunakan Pendekatan PDCA.

Tabel I. 1 Kondisi Saat Ini Sistem Pembelajaran Menggunakan PDCA

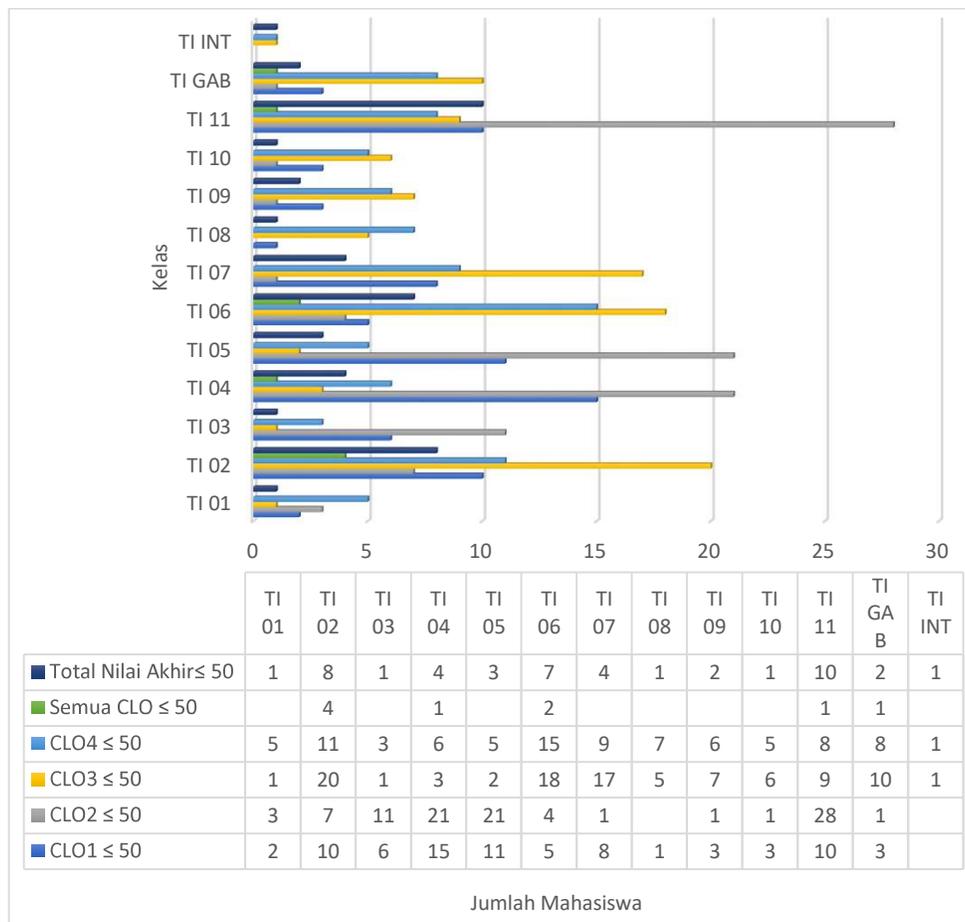
<b>Tahap</b>	<b>Aktivitas</b>	<b><i>Person in Charge</i> (PIC)</b>	<b>Keterangan</b>
<b><i>Plan</i></b>	Pembuatan Rencana Perkuliahan Semester (RPS).	1. Ketua Prodi 2. Sekretaris Prodi 3. Ketua Kelompok Keahlian 4. Koordinator Mata Kuliah 5. Dosen Pengampu Mata Kuliah	RPS (Rencana Perkuliahan Semester) yang di- <i>approve</i>
<b><i>Do</i></b>	Perkuliahan (14 Pertemuan) dan Pelaksanaan Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).	1. Koordinator Mata Kuliah 2. Dosen Pengampu Mata Kuliah	Kesesuaian antara RPS dan materi per minggu (berita acara perkuliahan)
<b><i>Check</i></b>	Evaluasi terhadap perkuliahan dan ujian CLO (kuis, tugas, UTS, UAS).	1. Ketua Prodi 2. Sekretaris Prodi 3. Koordinator Mata Kuliah 4. Dosen Pengampu Mata Kuliah	1. Presensi mahasiswa 2. Presensi kehadiran dosen 3. Nilai setiap CLO ( <i>Course Learning Outcome</i> )

Tabel I. 1 Kondisi Saat Ini Sistem Pembelajaran Menggunakan PDCA (Lanjutan)

Tahap	Aktivitas	<i>Person in Charge (PIC)</i>	Keterangan
<i>Act</i>	Perbaikan yang diusulkan dari hasil evaluasi.	1. Kaprodi 2. Sekretaris Prodi 3. Ketua KK 4. Koordinator Mata Kuliah 5. Dosen Pengampu Mata Kuliah	RPS yang disesuaikan atau di-review.

Merujuk pada Tabel I. 1 didapatkan bahwa proses perkuliahan yang berlangsung terdapat empat tahapan yang disusun dengan menggunakan Pendekatan PDCA. Dalam konteks yang dikaji dalam tugas akhir ini, siklus PDCA dilakukan untuk perkuliahan antar semester. Tahap *plan* (Perencanaan) merupakan tahapan perencanaan yang dilakukan oleh prodi teknik industri, dengan melakukan pembuatan RPS hingga proses *approval* yang berlangsung pada setiap mata kuliah di semester yang bersangkutan. Lalu, tahap *do* merupakan tahap pelaksanaan proses perkuliahan yang dilakukan selama 14 minggu perkuliahan, dua minggu proses Ujian Tengah Semester dan dua minggu proses Ujian Akhir Semester. Kemudian, tahap *check* merupakan tahapan pemeriksaan dan evaluasi berdasarkan proses perkuliahan, hasil perolehan nilai mahasiswa dan rencana capaian CLO di setiap mata kuliah yang bersangkutan. Kemudian, tahap *act* merupakan tahapan untuk dilakukan tindakan penyesuaian apabila diperlukan berdasarkan analisis proses PDCA sebelumnya (Basturi, 2017). Penyesuaian ini berkaitan dengan standardisasi prosedur baru bagi perbaikan berikutnya. Dalam hal ini penyesuaian dilakukan berdasarkan proses evaluasi antara perkuliahan secara aktual dan rencana capaian CLO yang direncanakan.

Berdasarkan proses perkuliahan yang telah berlangsung, didapatkan hasil *output* yang beragam pada objek (mahasiswa TI) yang dikaji. Dalam konteks ini, *output* yang dihasilkan ialah berupa kelulusan mahasiswa TI pada Mata Kuliah Kalkulus IA dan Pengantar Teknik Industri (PTI). Pemilihan mata kuliah ini didasari oleh adanya keilmuan Prodi TI yang memerlukan pengetahuan mengenai *basic science* dan mata kuliah pengantar sebagai pondasi dalam perkuliahan di Prodi TI pada tahun pertama. Gambar I. 1 merupakan data hasil nilai mahasiswa dari salah satu MK, yakni MK Kalkulus IA yang belum memenuhi ambang batas nilai CLO yang telah ditentukan (Nilai  $\leq 50$ ).

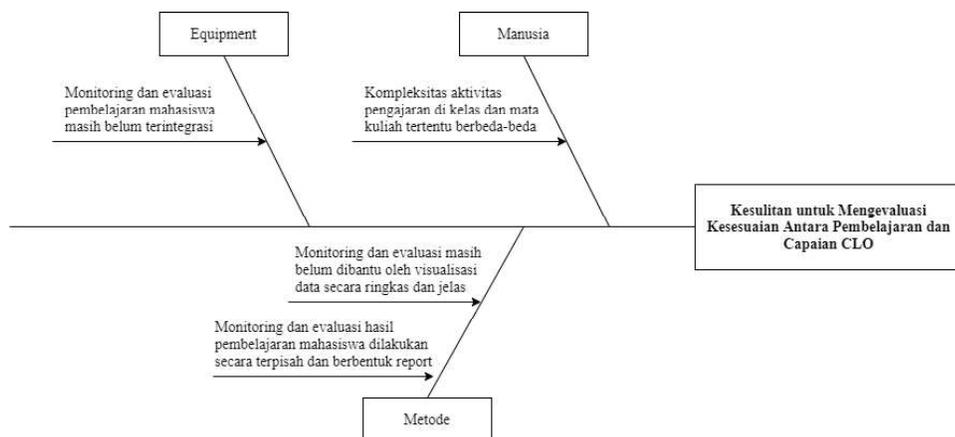


Gambar I. 1 Grafik Jumlah Mahasiswa dengan Nilai MK Kalkulus IA  $\leq 50$

Berdasarkan Gambar I. 1 Grafik Jumlah Mahasiswa dengan Nilai MK Kalkulus IA  $\leq 50$ , terdapat sejumlah mahasiswa yang belum memenuhi standar batas minimum kelulusan CLO yang telah ditentukan. Sebagai contoh, terdapat 28

mahasiswa pada TI 11 yang mendapatkan nilai CLO 2 kurang dari 50 atau berada di bawah ambang batas. Secara garis besar, dari 432 mahasiswa didapatkan sebanyak 13 mahasiswa yang belum melampaui ambang batas CLO1, CLO2, CLO3, dan CLO4 yang telah ditentukan. Hal ini berarti terdapat 3,2%. Data tersebut merupakan data yang telah dilakukan proses *cleaning data*, dimana terdapat total sebanyak 21% mahasiswa yang dinyatakan tidak aktif dalam mengikuti MK Kalkulus IA dan telah dilakukan penghapusan data. Kemudian, jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai dibawah ambang batas pada CLO1 sebanyak 77 mahasiswa. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai dibawah ambang batas pada CLO2 sebanyak 99 mahasiswa. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai CLO3 dibawah ambang batas sebanyak 100 mahasiswa. Jumlah mahasiswa yang memperoleh nilai CLO4 di bawah ambang batas sebanyak 89 mahasiswa. Dalam hal ini, berarti mahasiswa yang bersangkutan harus melakukan proses mengulang mata kuliah di kesempatan terakhir, yaitu semester 3.

Perbedaan hasil yang didapatkan diperlukan adanya standarisasi konten dan proses pengajaran. *Input* yang terdapat didalam sistem ialah Dosen MK dan mahasiswa yang berbeda-beda. Sementara, proses yang terjadi di dalam sistem ialah proses pembelajaran yang dilakukan oleh Dosen MK dengan menggunakan metode dan gaya pengajaran yang berbeda-beda. Hal ini dapat dituangkan secara grafik dengan menggunakan bantuan Diagram *Fishbone* pada Gambar I. 2.



Gambar I. 2 Cause Effect Diagram Permasalahan di Prodi Teknik Industri

Berdasarkan Gambar I. 2, dari sisi metode belum terdapat solusi yang dapat digunakan untuk proses pengawasan dan evaluasi kelulusan mahasiswa terhadap mata kuliah tertentu secara cepat dan ringkas yang dapat dibantu dengan grafik. Selain itu, dokumen yang ditampilkan di dalam *file* berupa *google sheet* masih dalam bentuk tulisan (*report*), dimana hal ini akan lebih cepat dalam proses konversi data menjadi informasi apabila dibantu dengan memvisualisasikan data yang telah dikumpulkan. Proses tersebut masih dilakukan proses membandingkan informasi dan data secara terpisah menggunakan *google sheet*. Dalam hal ini, masih belum dilakukan dalam suatu sistem atau aplikasi yang memvisualisasikan data hasil perkuliahan yang sedang berlangsung secara terintegrasi. Kemudian, dari sisi manusia, setiap pengajar memiliki metode dan gaya mengajar dengan cara yang berbeda sehingga terdapat perbedaan kompleksitas aktivitas pengajaran di setiap kelas. Mata kuliah dan proses pengajaran yang paralel oleh dosen MK pada kelas dan mata kuliah yang berbeda membuat pengajar juga mengalami kesulitan dalam proses *monitoring* perkuliahan yang sedang berlangsung.

Kompleksitas pengawasan dan evaluasi pembelajaran pada prodi Teknik Industri ini menjadi penting untuk dikaji sebab pengawasan dan evaluasi pembelajaran dapat membantu meningkatkan pembelajaran secara berkelanjutan di kampus. Berdasarkan masalah tersebut, penulis memberikan sebuah usulan untuk merancang sebuah *dashboard*, yang dapat berguna untuk menampilkan atau memvisualisasikan data perkuliahan aktual yang telah didapatkan. *Dashboard* yang dibuat juga dapat berguna untuk melakukan visualisasi data secara kontekstual agar dapat menampilkan data kesesuaian pemenuhan CLO secara lebih cepat dan ringkas.

Pada tugas akhir ini, atribut data yang digunakan ialah berupa nomor mahasiswa, kelas, mata kuliah, dan nilai kuantitatif mahasiswa (perolehan nilai CLO), serta nilai ambang batas CLO yang dapat dijadikan sebagai acuan ambang minimal untuk mengukur ketercapaian rencana yang dibuat. Data tersebut berasal dari Fakultas Rekayasa Industri prodi Teknik Industri, yang diperoleh dari pengumpulan data sekunder berupa hasil perkuliahan aktual pada Mata Kuliah Kalkulus IA dan Pengantar Teknik Industri. Melalui permasalahan tersebut, dapat dilakukan proses pengelompokkan untuk membedakan objek ke dalam kluster

berdasarkan atribut yang dimasukkan. Kemudian, melalui klaster yang dihasilkan, dilakukan visualisasi data untuk memberikan informasi yang berguna dalam proses evaluasi pembelajaran bagi pihak yang terlibat. Metode yang digunakan dalam proses *clustering* ini ialah metode berbasis partisi dengan menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*.

Data mata kuliah yang tersedia merupakan data yang masih belum berpola sehingga diperlukan proses perubahan dari data menjadi sebuah pengetahuan untuk dapat mengetahui maksud dari data yang ada. Proses konversi tersebut disebut sebagai *knowledge conversion*. *Knowledge conversion* adalah proses konversi dari data yang tersedia diubah menjadi suatu informasi, kemudian informasi yang didapatkan diubah menjadi suatu *knowledge* yang dapat berguna dalam pengambilan keputusan. Proses perancangan *knowledge conversion* dalam tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan metode *knowledge conversion* Metode 5C4C.

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan tugas akhir sebelumnya dilakukan oleh Oktamaliana (2013), dimana pada tugas akhir ini membahas mengenai evaluasi hasil belajar dari beberapa mata kuliah di Prodi Teknik Industri Universitas Telkom dengan menggunakan Metode 5C4C. Metode 5C4C terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian 5C sebagai proses konversi *data to information* dan bagian 4C sebagai proses konversi *information to knowledge*. Metode 5C terdiri atas beberapa tahapan, yaitu *contextualized*, *categorized*, *calculated*, *corrected*, dan *condensed*. Kemudian, dilakukan proses konversi *information to knowledge* dengan menggunakan Metode 4C, yang terdiri atas tahapan *comparation*, *consequences*, *connection*, dan *conversation*. Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan konversi data yang berkaitan dengan proses pengajaran menjadi informasi dan melakukan konversi informasi menjadi *knowledge* untuk dapat dijadikan tolak ukur kinerja proses pengajaran (Oktamaliana dkk., 2013). Keterbatasan pada tugas akhir tersebut, hanya sampai pada proses konversi dari data menjadi informasi yang kemudian informasi yang didapatkan dikonversi dan menghasilkan *knowledge* yang digunakan sebagai usulan umpan balik bagi instansi. Permasalahan ini menjadi penting untuk dikaji, sebab hasil yang didapatkan berdasarkan *data-driven* dapat

membantu pengambilan keputusan selanjutnya dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas pengajaran kepada mahasiswa.

## **I.2 Rumusan Tugas Akhir**

Adapun rumusan permasalahan yang terdapat pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil proses konversi *data to information* terkait pemenuhan CLO MK PTI dan Kalkulus IA Kurikulum 2020?
2. Bagaimana hasil proses konversi *information to knowledge* antara rencana dan aktual capaian CLO MK PTI dan Kalkulus IA Kurikulum 2020 yang telah dilakukan melalui proses *comparison, consequences, dan connection*?
3. Bagaimana *dashboard* untuk *monitoring* pemenuhan CLO MK PTI dan Kalkulus IA Kurikulum 2020?

## **I.3 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini terdapat dua tujuan yang akan dicapai, yakni sebagai berikut:

1. Memperoleh hasil proses konversi data menjadi informasi yang dapat menampilkan visualisasi data pemenuhan CLO untuk memberikan penilaian terhadap proses pembelajaran sesuai dengan kondisi aktual pada MK PTI dan Kalkulus IA.
2. Memperoleh hasil proses konversi informasi menjadi pengetahuan antara rencana dan aktual capaian CLO sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran pada MK PTI dan Kalkulus IA.
3. Memperoleh *dashboard* untuk *monitoring* pemenuhan CLO MK PTI dan Kalkulus IA Kurikulum 2020.

## **I.4 Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini, yakni sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Prodi Teknik Industri dapat melakukan analisis dan evaluasi secara komprehensif mengenai pemenuhan capaian CLO MK PTI dan Kalkulus IA Kurikulum 2020 pada mahasiswa angkatan tersebut.

2. Manfaat bagi Kaprodi Teknik Industri dapat melakukan pengawasan dan evaluasi terkhusus pada MK PTI dan Kalkulus IA pada mahasiswa angkatan tersebut.
3. Manfaat bagi Koordinator MK PTI dan Kalkulus IA dapat melakukan proses pengawasan dan evaluasi pada MK yang bersangkutan, dalam hal ini pada MK PTI dan Kalkulus IA pada mahasiswa angkatan tersebut.
4. Manfaat bagi dosen pengampu MK PTI dan Kalkulus IA dapat memiliki sarana untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap pemenuhan capaian CLO berdasarkan data pembelajaran aktual mahasiswa di angkatan tersebut sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

### **I.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Objek yang dikaji pada tugas akhir ini hanya dilakukan pada mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Telkom angkatan 2018.
2. Mata kuliah yang dikaji pada tugas akhir ini adalah Mata Kuliah Pengantar Teknik Industri dan Kalkulus IA
3. Atribut *input* dalam tugas akhir ini ialah data nomor mahasiswa, kelas, mata kuliah, perolehan nilai kuantitatif mahasiswa (berdasarkan CLO), dan indeks mata kuliah.
4. Penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan Metode 5C4C dari *Knowledge Management*, tetapi tanpa disertai proses C terakhir pada konversi *information to knowledge*, yaitu *Conversations*.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan yang dilakukan pada tugas akhir ini, yakni sebagai berikut:

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang uraian latar belakang yang menjadi dasar tugas akhir, masalah yang dirumuskan, tujuan tugas akhir, manfaat yang

diambil dari tugas akhir yang dilakukan, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang dilakukan pada tugas akhir ini.

## **Bab II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi tentang teori yang menjadi dasar dilakukannya tugas akhir. Teori dan konsep tersebut berkaitan dengan topik yang dikaji dalam tugas akhir ini, yakni terdiri atas kurikulum, *knowledge*, *knowledge management*, *knowledge conversion 5C4C*, *knowledge discovery in database*, *data mining*, *clustering*, dan *K-Means Clustering*, *dashboard*, dan *software Tableau*. Teori yang digunakan bersumber dari referensi yang valid dan relevan dengan tugas akhir ini, yakni bersumber dari buku, jurnal, dan sumber valid lainnya.

## **Bab III Sistematika Penyelesaian Masalah**

Bab ini berisi tentang sistematika penyelesaian masalah yang dibahas melalui beberapa tahapan secara terstruktur, yakni tahap perancangan sistem terintegrasi, tahap analisis dan evaluasi hasil perancangan, dan tahap kesimpulan serta saran yang dapat digunakan untuk penyusunan tugas akhir berikutnya.

## **Bab IV Perancangan Sistem Terintegrasi**

Pada bab ini berisikan tentang proses pengumpulan data yang dibutuhkan dalam tugas akhir. Dalam tugas akhir ini, dibutuhkan data mengenai data perolehan nilai pada perkuliahan aktual, data RPS kurikulum 2020, dan kebutuhan *user*. Kemudian, setelah data berhasil dikumpulkan, masuk ke dalam proses pengolahan data. Pengolahan data dibagi menjadi dua tahap, yaitu pengolahan dari data menjadi suatu informasi dengan menggunakan proses *contextualized* dan *categorized*. Pengolahan data dilanjutkan dengan tahapan proses *calculated*, *corrected*, dan *condensed*. Kemudian, Proses konversi dari informasi yang telah didapatkan menjadi sebuah pengetahuan (*knowledge*) dengan menggunakan bantuan Metode 4C (*comparisons*, *connections*, *consequences*, dan

*conversations*). Akan tetapi dalam tugas akhir ini, pengolahan informasi menjadi pengetahuan tidak disertai dengan proses *conversations*, seperti yang telah dikemukakan pada batasan masalah tugas akhir.

## **BAB V Analisis dan Evaluasi Hasil Perancangan**

Pada bab ini berisi tentang analisis usulan perancangan *dashboard* yang dirancang berdasarkan data yang diolah dalam tugas akhir. Pengetahuan yang didapatkan dapat dituangkan ke dalam sebuah grafik atau kuadran yang membantu proses visualisasi data secara lebih jelas dan ringkas. Proses visualisasi data dapat dibantu dengan menggunakan *dashboard*. Pada bab ini dijabarkan proses perancangan *dashboard* yang membantu proses visualisasi data. Pengetahuan yang didapatkan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh Kaprodi, Koordinator MK, dan Dosen Pengampu MK. Dengan demikian, efektivitas pembelajaran dalam pemenuhan capaian CLO dapat dipertahankan dan ditingkatkan.

## **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini menjelaskan tentang penguraian kesimpulan yang dihasilkan dalam tugas akhir ini, beserta saran-saran yang berguna untuk tugas akhir selanjutnya.