

Rancang Bangun Sistem Penentu Kelulusan Pada Pendidikan Tinggi

Daniel Soesanto¹

Abstrak— Kelulusan pendidikan tinggi di Indonesia, ditentukan oleh berbagai faktor yang nantinya akan disebut sebagai persyaratan. Faktor penentu kelulusan ini, sesuai dengan peraturan yang ada, hanya sebagian yang ditentukan dalam peraturan pemerintah, sedangkan sisanya adalah otonomi dari institusi. Keberagaman faktor pendukung kelulusan ini, menimbulkan kebingungan bagi para peserta didik serta dapat pula memperlama proses administrasi kelulusan pada institusi. Perkembangan teknik dan sistem pengolahan data serta kemudahan akses dengan menggunakan perangkat mobile secara online, bisa menjadi peluang untuk mengembangkan sistem pengolahan data guna mendukung kelulusan. Sistem ini membutuhkan integrasi data akademik maupun non akademik, yang pada akhirnya akan diolah dan menghasilkan keluaran berupa faktor pendukung kelulusan.

Kata Kunci: kelulusan, mahasiswa, pengecekan, online, ubaya.

Abstract— Graduation of higher education in Indonesia, is determined by various factors which will be referred to as a requirement. The graduation deciding factor, according to the existing rules, only part of which is specified in government regulations, while the rest is the autonomy of the institution. Diversity factors supporting this graduation, cause confusion for the students and can also prolong the administrative process of graduation at an institution. Development of techniques and data processing systems as well as easy access using mobile devices online, could be an opportunity to develop the data processing system to support graduation. This system requires data integration of academic and non-academic, which will eventually be processed and produce output in the form supporting graduation factor.

Keywords: graduation, college student, checking, online, ubaya

I. PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi pada bagian kedua menjelaskan mengenai otonomi yang diberikan kepada setiap perguruan tinggi. Pasal 22 ayat 3 menyatakan lebih jelas bahwa otonomi yang dimaksud terdiri atas otonomi di bidang akademik dan non akademik. Otonomi di bidang akademik, salah satunya adalah mengenai penetapan persyaratan kelulusan setiap peserta didik,

seperti tertuang dalam pasal 23a, 25a, dan 26 (Presiden Republik Indonesia dan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, 2014). Namun demikian, masih ada beberapa hal yang mempunyai standar khusus terkait kelulusan. Menurut Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, masa dan beban belajar ditetapkan sesuai dengan jenjang pendidikan tinggi yang diikuti oleh peserta didik, seperti tertuang dalam pasal 16 (Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, 2015).

Peraturan mengenai otonomi di bidang akademik yang didalamnya termasuk persyaratan kelulusan, menyebabkan adanya perbedaan faktor-faktor penentu kelulusan yang perlu diperhatikan oleh peserta didik pada perguruan tinggi. Walaupun masih ada beberapa faktor yang masih mengikuti standar sesuai dengan peraturan pemerintah yang sudah dijabarkan sebelumnya.

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan pada objek penelitian yang dalam hal ini adalah Universitas Surabaya. Faktor-faktor penentu atau syarat kelulusan yang diamati pada objek penelitian dapat dibagi menjadi dua yaitu syarat standar sesuai perundangan dan syarat yang ditetapkan secara otonom oleh instansi terkait. Syarat standar sesuai dengan peraturan menteri terdiri dari maksimum masa studi dan jumlah minimal total SKS (Satuan Kredit Semester) yang harus dicapai peserta didik. Sedangkan syarat otonom yang diamati, terlihat sangat kompleks, dan dapat dibedakan lagi menjadi syarat akademik dan non akademik.

Syarat non akademik yang diamati meliputi bukti kelulusan pada acara orientasi bersama, jumlah poin keaktifan kegiatan peserta didik yang dikumpulkan, serta beberapa persyaratan lain yang dapat secara dinamis diubah, ditambah, dan dihapus sesuai dengan kebutuhan pada masa tersebut. Pada persyaratan akademik, kompleksitas meningkat sangat tinggi, dikarenakan adanya perbedaan antara tiap jurusan yang ada, dan bahkan adanya perbedaan yang bisa terjadi setiap kali terjadi perubahan pimpinan dalam jurusan tersebut. Beberapa persyaratan akademik yang telah diamati adalah IPK (Index Prestasi Kumulatif) minimal, jumlah maksimal nilai D yang boleh dimiliki oleh peserta didik pada saat lulus, total minimum SKS matakuliah wajib dan SKS matakuliah pilihan yang harus dimiliki, berbagai matakuliah inti yang harus lulus dengan nilai minimal sesuai ketentuan, dan berbagai persyaratan lain yang sangat bergantung pada jurusan tempat peserta didik berada, serta pimpinan instansi pada saat itu. Melalui pengamatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan pula

¹ Dosen, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Surabaya, Jln. Raya Kalirungkut, Surabaya 60284 INDONESIA (tlp: 031-298 1395; fax: 031-298 1018; e-mail: daniel.soesanto@staff.ubaya.ac.id)

bawa otonom juga terjadi pada penentuan syarat kelulusan tiap jurusan di instansi pendidikan tinggi. Hal ini dikarenakan, setiap jurusan dapat memiliki kebijakan tersendiri misal mengenai matakuliah inti yang wajib lulus dengan nilai minimal yang lebih tinggi dari standar nilai matakuliah yang lain. Segala hal terkait persyaratan kelulusan tersebut, akan digunakan pihak administrasi instansi, untuk kemudian menentukan peserta didik dapat lulus atau tidak dalam jenjang pendidikan yang telah ditempuhnya.

Saat ini, peserta didik dapat mengetahui informasi dari persyaratan kelulusan yang belum dipenuhi dengan menanyakan pada petugas administrasi ataupun dengan melakukan penelusuran dan perhitungan terhadap data perkuliahan yang telah ditempuh. Hal ini dapat menimbulkan kesalahan dalam pengolahan data, serta membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan hasil dari pengecekan tersebut. Perubahan data yang cukup cepat juga menjadikan pengelolaan informasi kelulusan ini makin sulit.

Permasalahan lain yang timbul adalah pada saat terjadinya perubahan kurikulum, dapat menyebabkan matakuliah dihapus, berubah, atau adanya matakuliah baru. Kurikulum baru juga dapat memunculkan pemecahan serta penggabungan matakuliah, dari 1 matakuliah menjadi n matakuliah ataupun sebaliknya dari n matakuliah menjadi 1 matakuliah. Konversi matakuliah ini, juga dapat memiliki kompleksitas yang baru, dimana tidak semua konversi matakuliah 1-n dan n-1, memiliki operator logika yang sama. Contohnya adalah matakuliah Topik Khusus Internet 1 atau Topik Khusus Internet 2 akan menjadi matakuliah Web Framework Programming di kurikulum yang baru. Arti dari konversi tersebut adalah, jika mahasiswa sudah mengambil salah satu matakuliah di kurikulum sebelumnya, maka mahasiswa tidak perlu mengambil kembali matakuliah di kurikulum baru (Web Framework Programming). Aturan “atau” pada contoh tersebut menunjukkan salah satu matakuliah sudah dapat mewakili matakuliah yang baru. Namun terdapat juga aturan “dan”, dimana artinya kedua matakuliah pada kurikulum lama harus diselesaikan supaya dapat disetarakan dengan matakuliah barunya.

Selain konversi jumlah matakuliah lama dan baru, kompleksitas juga dapat terjadi pada saat terjadi konversi jenis matakuliah, misal matakuliah pilihan menjadi wajib dan/atau sebaliknya. Konsentrasi yang telah ditetapkan didalam setiap jurusan pun, dapat berubah seiring dengan perubahan kurikulum, yang kemudian mengharuskan adanya konversi konsentrasi yang terkait dengan konversi matakuliah di dalamnya.

Kompleksitas dalam pengumpulan dan pengolahan data dan informasi dapat menjadi hambatan untuk melihat faktor penentu kelulusan peserta didik jika dilakukan dengan cara konvensional. Menurut [1], bahwa akan terdapat sejumlah hambatan saat pencarian informasi dilakukan dengan cara konvensional atau tradisional. Selain itu kesulitan dalam melakukan pencarian informasi yang relevan, dapat menyebabkan pengguna tidak

mendapatkan hasil dari pencarian tersebut [2].

Menurut studi yang dilakukan oleh Kelly et al [3] dan Kobayashi et al [4], aktivitas pencarian file dalam organisasi atau instansi sudah menjadi sumber permasalahan bagi karyawan selama bertahun-tahun. Apabila dikaitkan dengan sistem pengecekan kelulusan konvensional yang terjadi di perguruan tinggi, maka hal ini menjadi sumber permasalahan bagi karyawan administrasi dalam instansi yang bersangkutan. Permasalahan yang dimaksud dapat berupa keterlambatan dalam memperoleh informasi yang relevan, kesalahan informasi yang diperoleh, hingga tertundanya berbagai macam pekerjaan lain yang menjadi tanggung jawab dari karyawan tersebut.

Studi empiris yang telah dilakukan oleh Özmen [5] menunjukkan bahwa seseorang akan lebih tertarik untuk mendapatkan kembali informasi, jika informasi tersebut singkat, telah mengacu pada hal tertentu, spesifik, dan disajikan dengan menarik. Hasil ini dapat dikaitkan dengan kebutuhan dari peserta didik untuk dapat memperoleh informasi dengan karakteristik serupa, dimana dalam penelitian ini dikhawasukan pada faktor-faktor penentu kelulusan peserta didik tersebut. Lebih jauh dan spesifik, dibahas pada hasil temuan dari penelitian yang telah dilakukan oleh Oztekin [6], yang menyatakan salah satu dampak yang akan timbul, jika peserta didik mengetahui status dari studinya untuk dapat meraih kelulusan, adalah mengenai meningkatnya atau menurunnya motivasi belajar, hingga pada keputusan mengenai perlu tidaknya peserta didik mencari bantuan keuangan untuk penyelesaian studinya.

Internet di setiap Universitas sudah merupakan hal yang biasa, tersedianya banyak hotspot untuk dapat terkoneksi internet di setiap sudut kampus, telah menjadi hal wajib bagi tiap Universitas. Kemudahan akses yang ditawarkan oleh teknologi ini, yang menjadi daya tarik untuk setiap penggunanya. Perangkat mobile pun sekarang banyak bermunculan dengan disertai kemampuan untuk dapat mengakses internet secara mudah, begitu pula dengan berbagai provider internet, yang makin menurunkan harga. Fenomena ini menjadi salah satu penyebab saat ini semua kalangan mulai dari pekerja hingga pelajar termasuk pada perguruan tinggi, sangat mudah untuk dapat mengakses internet. Internet memberikan koneksi serta jangkauan yang global, tidak ada biaya untuk instalasi di tiap *client* termasuk kemampuannya untuk mengupgrade fitur secara otomatis terhadap apa yang didapatkan oleh client, serta tidak ada batasan atas jenis *operating system* yang digunakan [7].

Mengacu pada masalah dan peluang yang ada, maka fokus pada penelitian ini adalah rancang bangun sistem online yang dapat melakukan pengolahan dan penyajian data terkait dengan faktor-faktor yang menentukan kelulusan peserta didik pada perguruan tinggi. Hasil dari penelitian ini, diharapkan akan dapat memberikan solusi yang memadai bagi peserta didik maupun instansi terkait dalam memperoleh data yang dibutuhkan. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini akan dijalankan secara online,

dan dapat diakses dari berbagai media yang terkoneksi internet, baik itu laptop, komputer personal, maupun perangkat mobile. Melalui sistem ini, para peserta didik juga dapat mengetahui berapa banyak kewajiban yang harus dipenuhi untuk dapat meraih kelulusan dalam pendidikan tinggi, dan faktor-faktor apa saja yang dapat sangat berpengaruh terhadap proses kelulusan peserta didik. Selain itu sistem ini juga dirancang secara fleksibel, sehingga persyaratan termasuk validasinya dapat disesuaikan dengan kebijakan yang ditetapkan oleh tiap instansi, dan dapat selalu diubah kembali. Sistem ini diharapkan dapat menjadi salah satu sarana pengolah informasi yang memadai serta dapat menunjukkan faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kelulusan peserta didik dalam pendidikan tinggi yang sedang dijalani.

II. METODOLOGI

Pada penelitian ini, studi kasus dilakukan pada Universitas Surabaya, dan yang menjadi *pilot project* adalah Fakultas Teknik dari Universitas Surabaya. Objek penelitian ini dipilih dengan pertimbangan kesiapan secara teknis dan operasional dari Fakultas Teknik Universitas Surabaya, yang sebelumnya juga sudah mengimplementasikan berbagai sistem informasi di dalamnya. Metodologi penelitian yang dilakukan terdiri dari dua bagian, dimana keduanya dibuat untuk saling mendukung dalam mencapai tujuan dari penelitian.

III. ALUR PENELITIAN

Mengacu pada berbagai permasalahan yang telah dideskripsikan pada bagian sebelumnya, maka telah dirancang alur dalam penelitian ini. Tiap alur yang ada, adalah sebuah kesatuan yang mengarah pada tujuan yang sama.

1. *Pengumpulan data* dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari sistem informasi yang ada pada bagian administrasi akademik dan data pada fakultas serta jurusan, yang dalam hal ini adalah fakultas teknik dan semua jurusan di dalamnya (teknik informatika, teknik industri, teknik kimia, teknik elektro, teknik manufaktur). Sebuah basis data akan digunakan untuk menampung data-data yang dianggap penting dan cukup besar, sedangkan data lain, akan diambil secara *real time* menggunakan *web service*.
2. *Studi literature* dilakukan dengan mempelajari mengenai peraturan perundangan yang berlaku yaitu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi serta Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
3. *Analisis* dilakukan untuk memahami lebih detail mengenai masalah yang dihadapi, serta menemukan solusi yang tepat sesuai dengan kebutuhan institusi. Bentuk analisis adalah dengan melalui mekanisme wawancara kepada wakil dekan, ketua jurusan,

manajer fakultas, dan penasihat akademik.

4. *Desain* dibagi menjadi dua bagian yaitu desain data menggunakan notasi Crows Foot, untuk menggambarkan relasi antar data beserta attributnya. Bagian kedua adalah desain antar muka, untuk dapat memudahkan pengguna dalam mengoperasikan system yang dirancang.
5. *Implementasi* dilakukan dengan mengunggah sistem yang telah dibuat ke server sehingga dapat diakses secara online, dan memberikan pelatihan kepada pengguna serta perwakilan peserta didik. Pelatihan yang diberikan bersifat ToT (Training on Trainer).
6. *Uji coba dan evaluasi* dilakukan dengan melakukan pengujian langsung terhadap data peserta didik yang akan lulus, mencocokkan hasil yang diperoleh dengan yang diinginkan, dan melakukan pengubahan atau penambahan yang diperlukan terhadap sistem yang dibangun.

Proses desain/perancangan dan pengembangan aplikasi pengolahan data peserta didik untuk mengetahui faktor-faktor penentu kelulusan, akan menggunakan metodologi *Phased Development* seperti terlihat pada gambar 1. Penggunaan metodologi ini, dimaksudkan untuk memudahkan proses yang ada selama pengembangan, karena sistem akan dibagi menjadi beberapa modul besar yang akan melalui beberapa fase yang sama namun secara terpisah. Kemudian digabungkan menjadi sebuah sistem kompleks yang disesuaikan dengan tujuan awal perancangan [8].

IV. MEKANISME PELAKSANAAN PENELITIAN

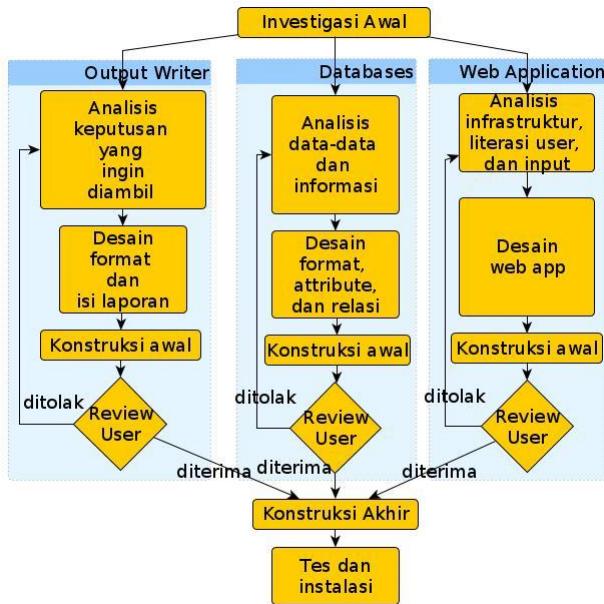
Rancangan mekanisme pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mengadopsi langkah-langkah *action research* yang terdiri dari 4 (empat) tahapan, yaitu: perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, dan refleksi. Pendekatan *action research* dipilih karena pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memahami praktek kerja di lapangan. Praktek lapangan tersebut penting untuk memastikan validitas dan kelengkapan pemahaman atas kebutuhan institusi pendidikan yang menjadi tujuan penelitian ini. Alasan kedua adalah *action research* memiliki potensi untuk memberikan kontribusi nyata dalam memecahkan permasalahan yang dialami oleh objek penelitian, yaitu institusi pendidikan [9]. Kegiatan-kegiatan atau aktivitas-aktivitas dari masing-masing tahapan adalah sebagai berikut.

(a) Perencanaan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah:

1. Pembentukan tim teknis pengembangan aplikasi Tim pelaksana diundang untuk mengadakan pertemuan persiapan pelaksanaan. Tim pelaksana kemudian diberikan pembekalan mengenai maksud, tujuan, rancangan mekanisme kegiatan, dan beberapa hal teknis berkaitan dengan metode/teknik pelaksanaan.

Tim pelaksana terdiri dari programmer, desainer, analis, manajer fakultas, dan wakil dekan.



Gambar 1. Metode Phased Development sebagai metode pengembangan sistem yang dipilih.

1. Analisis masalah pada unit kerja yang menjadi objek penelitian

Analisis dilakukan dengan metode wawancara, pengamatan langsung terhadap aktivitas administrasi perkuliahan terutama pada proses pengecekan kelulusan saat ini, serta melalui mekanisme rapat dengan para pimpinan unit kerja. Pada tahapan ini, dilakukan pula pengamatan terhadap dokumen obyek penelitian terkait sistem pengecekan kelulusan yang ada saat ini, sehingga dapat disusun perencanaan solusi yang tepat dalam menangani permasalahan yang ada.

2. Desain sistem

Melalui hasil dari analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka dihasilkan desain yang tepat baik untuk laporan, basis data, maupun *web application*. Desain inilah yang kemudian akan dilanjutkan pada tahap implementasi aplikasi, sehingga dapat menghasilkan aplikasi yang tepat dalam memecahkan masalah yang ditemukan dalam tahap sebelumnya.

(b) Tindakan

Tindakan dalam penelitian ini berupa konstruksi dan pengembangan sistem terintegrasi antara sistem pengolahan data untuk menunjukkan faktor-faktor pendukung kelulusan dan sistem administrasi akademik yang mencatat berbagai data yang dibutuhkan dalam pengolahan yang dimaksud. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam tahapan ini adalah:

1. Konstruksi awal

Melalui hasil analisis yang telah dilakukan pada objek penelitian, maka dikembangkan 3 modul besar sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.

2. Mengakomodir review dari objek penelitian
Masing-masing modul yang telah dikembangkan akan disosialisasikan sekaligus diujikan kepada objek penelitian. Kekurangan dan ketidaksesuaian yang didapatkan dari hasil interaksi dengan objek penelitian, menjadi bahan penyempurnaan sistem oleh tim pelaksana teknis. Analisis ulang akan dilakukan saat dibutuhkan pemahaman lebih mendalam mengenai permasalahan yang dihadapi.

3. Konstruksi akhir

Penyatuan modul-modul yang ada, dilakukan setelah setiap modulnya telah benar-benar sesuai dengan kebutuhan objek penelitian dalam menyelesaikan masalah-masalah terkait.

4. Pelatihan

Pelatihan penggunaan sistem dilakukan guna mendukung keberhasilan implementasi sistem yang dikembangkan. Luaran tindakan ini berupa buku panduan/*manual system*

(c) Observasi dan Evaluasi

Observasi dilakukan terhadap proses konfigurasi semua jenis persyaratan yang ada dalam sistem kelulusan pendidikan tinggi pada unit kerja yang menjadi objek penelitian, dan jalannya proses pengolahan data hingga dapat menunjukkan faktor-faktor penentu kelulusan yang dibutuhkan. Instrumen yang digunakan berupa catatan lapangan. Beberapa hal yang diobservasi adalah kendala-kendala, kekurangan-kekurangan, dan kelemahan-kelemahan yang muncul dalam proses pemakaian dan penyusunan setiap item yang dibutuhkan. Evaluasi dilakukan terhadap kualitas data yang dimasukkan dan kualitas dari keluaran yang dihasilkan oleh sistem, serta tingkat kegunaan dari keluaran tersebut bagi objek penelitian dan peserta didik. Produk yang dihasilkan dalam kegiatan ini adalah aplikasi web untuk pengolahan data terkait faktor kelulusan peserta didik, yang dapat digunakan secara efektif oleh objek penelitian. Kualitasnya terlihat dari meningkatnya kemudahan dan kecepatan dalam mengetahui faktor-faktor yang menentukan kelulusan peserta didik, serta meningkatnya kemudahan pengambilan keputusan oleh objek penelitian terkait dengan informasi yang didapatkan.

(d) Refleksi

Refleksi dilakukan terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan atau kelebihan-kelebihan terhadap kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan dalam rangka untuk menetapkan rekomendasi terhadap keberlangsungan atau pengembangan kegiatan-kegiatan berikutnya.

V. HASIL YANG DICAPAI

Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi terkait dengan kecepatan dalam mendapatkan informasi kelulusan.

Informasi yang dimaksud, dijabarkan lagi menjadi faktor-faktor yang dapat menentukan peserta didik dapat lulus atau tidak, dan hal-hal yang harus dipenuhi supaya dapat lulus. Hasil yang dicapai dari penelitian ini mencakup empat hal yaitu hasil analisa kebutuhan dari objek penelitian, sistem integrasi data terkait kebutuhan pengolahan data, sistem pengolahan data dengan output faktor penentu kelulusan peserta didik, serta pelatihan dan pendampingan penggunaan aplikasi.

1. *Hasil Analisis Kebutuhan Objek Penelitian*

Melalui pengumpulan data dan informasi, pengamatan proses dan aktivitas, wawancara *personal*, dan hasil mengikuti rapat resmi unit kerja terkait, maka didapatkan beberapa hal yang menjadi kebutuhan utama dari objek penelitian. Setiap kebutuhan yang dicatat, menjadi acuan dalam pengembangan sistem dan didokumentasikan sebagai dasar kebijakan yang diimplementasikan seiring dengan implementasi sistem hasil penelitian

1. Mengetahui status kelulusan setiap matakuliah yang diambil oleh peserta didik, dengan mempertimbangkan antara nilai pada transkrip dan nilai minimal yang sudah dikonfigurasi untuk matakuliah tersebut pada kurikulum aktif saat pengambilan matakuliah tersebut. Hal ini dilakukan karena matakuliah yang sama pada kurikulum yang berbeda, dapat memiliki nilai minimal yang berbeda.
2. Sugesti untuk mengambil matakuliah yang dibutuhkan agar kelulusan dapat diraih oleh peserta didik yang bersangkutan. Hal ini dilakukan agar peserta didik tidak bingung dalam menentukan matakuliah yang harus diselesaikan ataupun diulang, agar dapat memenuhi syarat kelulusan pada jurusan masing-masing.
3. Perbandingan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) yang dimiliki oleh peserta didik dengan IPK minimal yang harus dimiliki untuk dapat lulus. Nilai minimal ini dapat dikonfigurasi per jurusan atau unit kerja, sehingga dipersiapkan jika nilai minimal di tiap unit kerja atau jurusannya berbeda.
4. Total SKS kumulatif yang telah diraih oleh peserta didik, diluar SKS dengan nilai E (gagal) atau E* (tilang presensi). Jumlah SKS yang masih harus diperoleh untuk melengkapi syarat kelulusan juga dibutuhkan untuk mengetahui berapa semester ke depan minimal yang harus dijalani oleh peserta didik.
5. Nilai IPS (Indeks Prestasi Semester) juga perlu ditampilkan untuk melihat nilai terakhir yang berhasil diraih oleh peserta didik. Mengacu pada

nilai ini, maka dapat dilihat pula kondisi akademik peserta didik pada semester terakhir yang telah dijalani.

6. Keterangan lengkap mengenai SKS matakuliah wajib, dan disesuaikan pula dengan semester pengambilan matakuliah tersebut. Hal ini dilakukan karena *matakuliah bisa berubah sifatnya dari wajib menjadi pilihan dan sebaliknya*. Keterangan yang muncul mulai dari jumlah matakuliah wajib yang sudah diambil, jumlah SKS matakuliah wajib yang harus dipenuhi, jumlah SKS nilai E pada matakuliah wajib, dan jumlah SKS nilai E* pada matakuliah wajib. Jumlah SKS matakuliah wajib yang harus diselesaikan juga terkait dengan jurusan atau unit kerja yang menaunginya, sehingga terdapat konfigurasi untuk jumlah ini.
7. Keterangan lengkap mengenai SKS matakuliah pilihan. Kebutuhan data dan informasi, sama persis seperti pada matakuliah wajib.
8. Perhitungan SKS dari matakuliah yang mendapat nilai D dan dibandingkan dengan maksimum SKS nilai D yang diperbolehkan pada setiap jurusan atau unit kerja. Seperti halnya kriteria SKS lain, nilai dari maksimum SKS nilai D, dapat dikonfigurasi per jurusan oleh manajer fakultas ataupun oleh petugas administrasi jurusan. Informasi yang dibutuhkan adalah total terakhir SKS nilai D peserta didik dan total maksimum yang diperbolehkan.
9. Profil dari peserta didik, mulai dari data diri hingga foto dari peserta didik.
10. Mengirim pesan dari peserta didik menuju ke pihak internal dari unit kerja. Hal ini dilakukan agar peserta didik dapat menyampaikan permintaan ataupun complain terhadap data yang dimiliki.
11. Total SKS maksimum yang dapat diambil pada semester yang sedang aktif. Hal ini digunakan untuk pengingat mengenai seberapa banyak SKS yang dapat segera dikumpulkan kembali di semester yang sedang aktif
12. Status mahasiswa, mulai dari aktif, drop out, berhenti sementara, tilang keuangan, tilang presensi, dan status lain yang diperoleh langsung dari data bagian administrasi akademik.
13. Syarat non akademik yang belum terpenuhi, dapat berupa kelulusan orientasi, jumlah point kemahasiswaan minimal yang belum terpenuhi, dan berbagai syarat non akademis lain yang juga dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan dan perubahan yang terjadi.

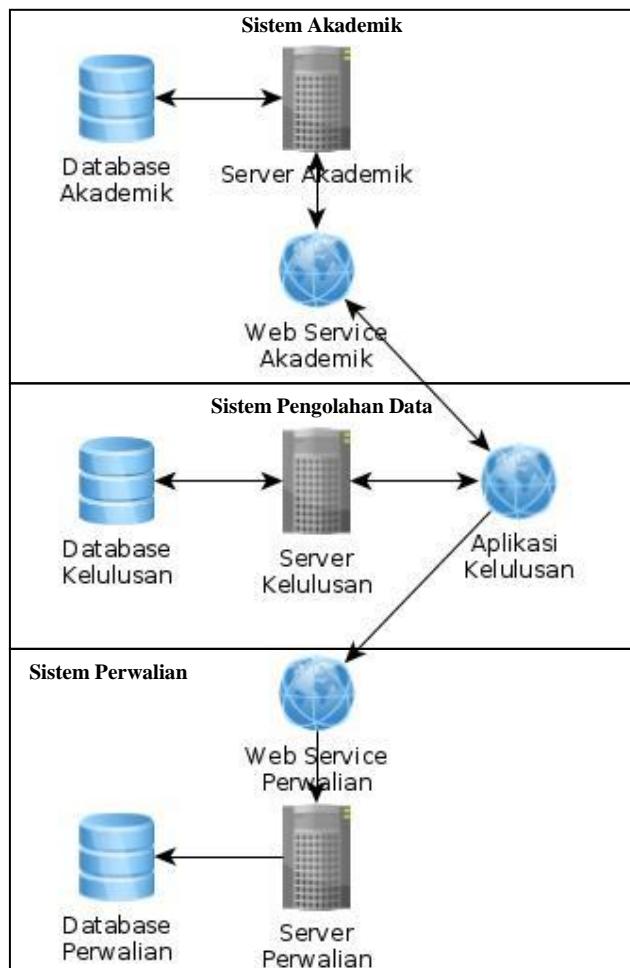
14. Saat peserta didik berada di dalam masa transisi kurikulum, dan telah mengambil matakuliah transisi, maka dibutuhkan data pembanding antara matakuliah pada kurikulum sebelumnya dan kurikulum terbaru. Konversi matakuliah lama menjadi baru, perlu untuk ditunjukkan, sehingga dapat menjadi pertimbangan saat pengambilan matakuliah berikutnya.
15. Pengubahan status matakuliah dari wajib menjadi pilihan, atau sebaliknya, jika matakuliah tersebut mengalami konversi jenis pada masa transisi. Permintaan perubahan akan dilakukan oleh peserta didik, dan disetujui oleh kepala jurusan dan dekan.
16. Konversi dari satu matakuliah menjadi beberapa matakuliah, dan sebaliknya, dengan menggunakan operator AND (semua syarat harus terpenuhi) atau operator OR (salah satu terpenuhi).
17. Konversi konsentrasi atau penjurusan dari peserta didik, karena pada perubahan kurikulum, konsentrasi atau penjurusan bisa juga berubah.
18. Syarat matakuliah-matakuliah yang harus lulus dengan nilai tertentu di setiap jurusan.

2. Sistem Integrasi Data

Penarikan, pengumpulan, pemilihan, penyatuhan, dan penyimpanan data sangat dibutuhkan dalam penelitian ini. Sistem integrasi data yang dihasilkan, melibatkan tiga buah aplikasi dan tiga buah *web service*. Integrasi dibuat tidak pada *layer* basis data untuk keamanan data yang ditarik dari aplikasi lain. Gambar 2 menunjukkan bahwa, aplikasi pengolahan data berada di tengah antara aplikasi bagian administrasi akademik dan aplikasi perwalian. Melalui aplikasi administrasi akademik, akan diambil data transkrip nilai peserta didik, sedangkan untuk aplikasi perwalian, akan dikirimkan informasi mengenai matakuliah yang disarankan untuk diambil di semester aktif.

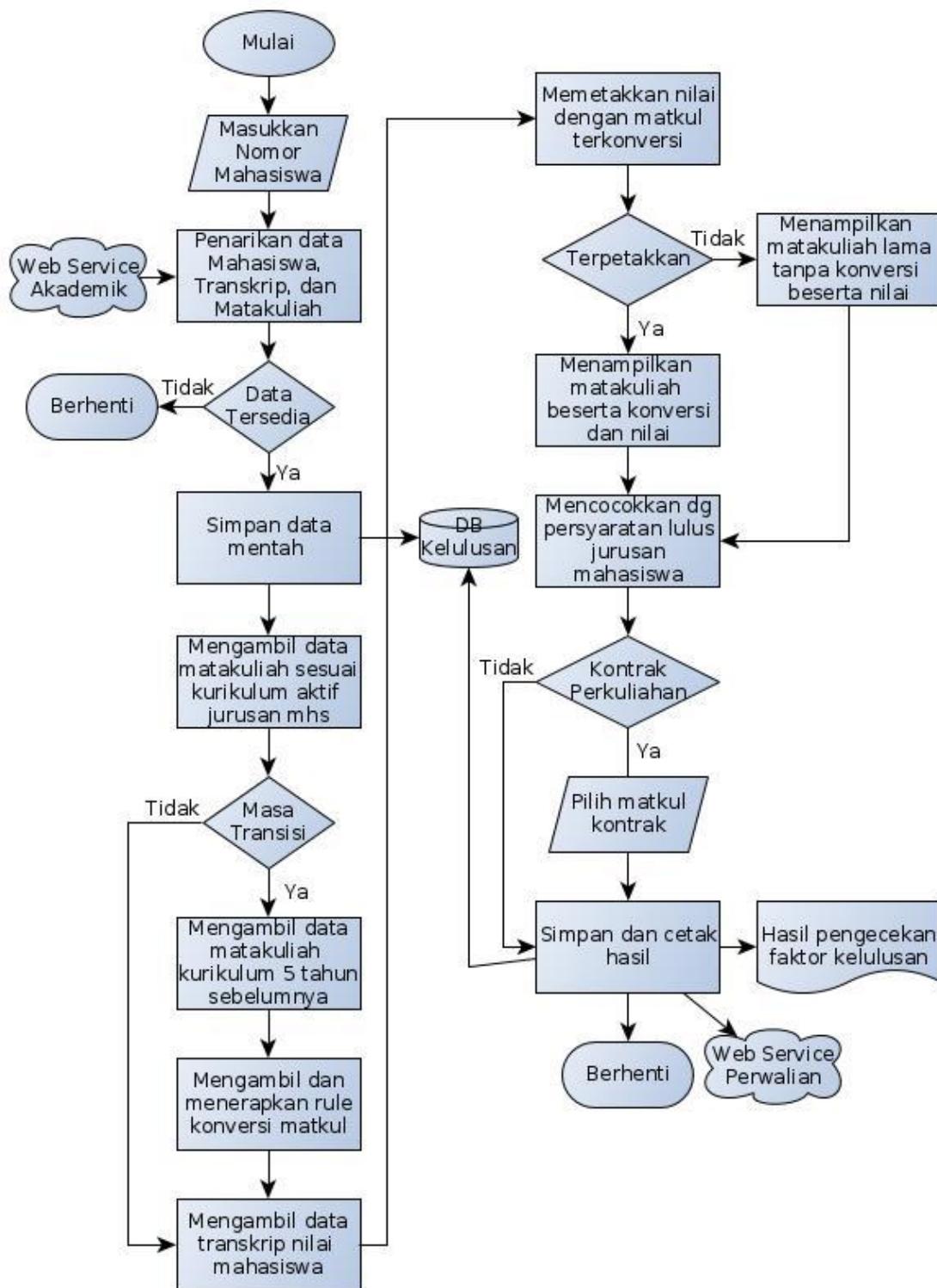
Aliran data dimulai dari aplikasi kelulusan yang akan melakukan permintaan data pada web service akademik. Proses ini akan mempunyai *flag*, untuk menghindari penarikan data yang terlalu besar dan membebani kedua *server*. *Flag* akan menjadi parameter batasan penarikan data yang dilakukan. Web service akan menerima permintaan penarikan data tersebut, dan meneruskan ke server, yang kemudian akan menuju database akademik. Respon akan diperoleh dari database akademik dan diteruskan menuju server akademik, hingga berujung pada web service akademik, yang kemudian akan mengirimkan data respon ini menuju aplikasi kelulusan. Pembaharuan data dari database akademik, akan dilakukan saat terjadi permintaan data dari aplikasi kelulusan. Data yang diperoleh, akan disimpan pada database kelulusan. Saat terjadi permintaan kembali terhadap data yang sama, aplikasi tidak akan melakukan penarikan data lagi ke web service akademik, sebelum umur data habis. *Flag* umur data ini yang akan digunakan sebagai penanda, data mana yang harus diambil ulang, dan mana yang harus tetap memakai data dari database lokal di server kelulusan.

Pada implementasi awal dilakukan pengaturan umur data sebesar 6 bulan, dengan asumsi, nilai akan ada pembaharuan umumnya setelah satu semester. Namun pada aplikasi disediakan pula kemampuan untuk melakukan penarikan data secara segera, yang dapat digunakan untuk memperbaharui data dengan segera.



Gambar 2. Integrasi Data dari tiga basis data yang diperlukan untuk pengolahan data sistem.

Aliran data yang terjadi dari aplikasi kelulusan menuju sistem perwalian, ditujukan untuk mengirimkan informasi satu arah berupa matakuliah yang disarankan untuk diambil oleh peserta didik guna mencapai waktu kelulusan tercepat. Data ini diperoleh dari proses yang terjadi pada aplikasi kelulusan, dan kemudian data ini akan dikirimkan dengan memanggil web service perwalian. Proses selanjutnya adalah web service akan meneruskan data yang diperoleh ke server, dan kemudian disimpan dalam database perwalian. Aplikasi perwalian akan mengambil data ini untuk keperluan menampilkan informasi seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Alur lengkap dari proses pengambilan data, pemetaan konversi data, pemetaan nilai, pembuatan kontrak, dan penyajian data untuk keperluan pengecekan kelulusan mahasiswa ditunjukkan pada gambar 3. Pada gambar ini ditunjukkan juga keluaran yang dihasilkan oleh sistem.



Gambar 3. Alur detail proses pengolahan data

3. Sistem Pengolahan Data

Sistem pengolahan data yang telah dikembangkan, akan dijelaskan menjadi dua bagian besar, yaitu mengenai basis data dan aplikasi web, dikembangkan, dan diimplementasikan pada objek penelitian. Pengolahan data

juga akan meliputi pembahasan mengenai keluaran dari sistem yang dikembangkan.

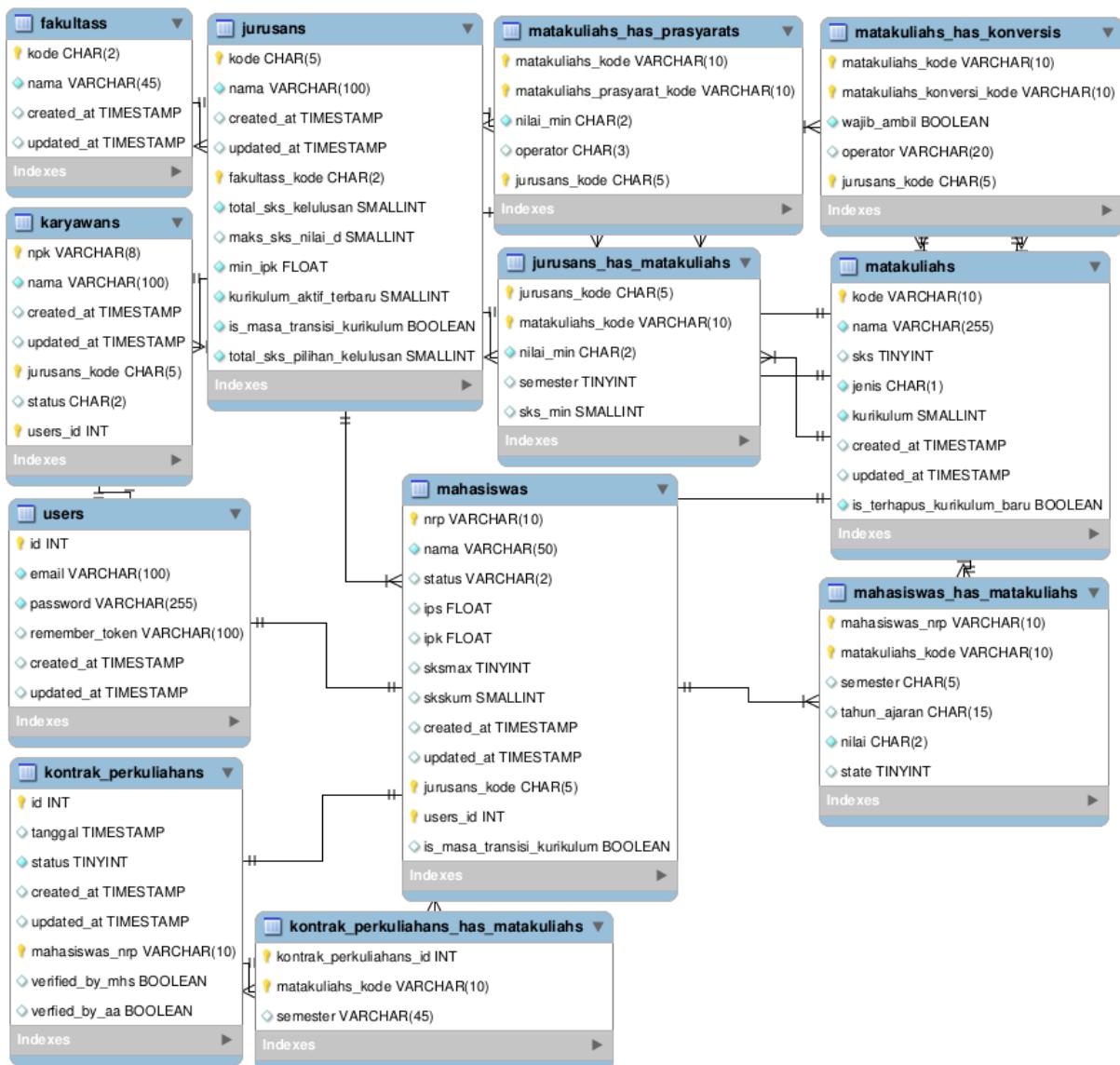
1. Desain Basis Data

Perancangan basis data menggunakan notasi Crows Foot dan dibuat pada aplikasi MySQL Workbench. Desain

yang dibuat, terdiri dari 11 tabel basis data, dengan relasi seperti yang terlihat pada gambar 4. Setiap tabel ditambahkan akhiran “s”, untuk menandakan bahwa tabel tersebut berisi lebih dari satu data. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai tiap tabel yang ada.

- Tabel fakultass berisi data fakultas yang ada dalam institusi pengguna.
- Tabel jurusans berisi data umum mengenai jurusan, serta beberapa syarat seperti total sks minimum untuk kelulusan, sks nilai d maksimum, total sks matakuliah pilihan minimum, dan minimal ipk yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk dapat lulus. Konfigurasi mengenai kurikulum aktif dan masa transisi juga ada pada tabel ini.
- Tabel karyawans berisi data mulai dari dosen, PAJ, dan seluruh pejabat struktural yang terlibat dalam proses sistem ini.

- Tabel mahasiswa berisi data umum dari peserta didik, serta data akademik yang diperlukan untuk melakukan pengecekan kelulusan bagi peserta didik tersebut. Pada tabel ini juga terdapat kolom konfigurasi masa transisi kurikulum, sehingga dapat dikhususkan juga masa transisi untuk peserta didik tertentu.
- Tabel users digunakan untuk menyimpan data terkait user aplikasi, mulai dari user karyawan sampai dengan user peserta didik atau mahasiswa.
- Tabel matakuliah berisi data umum mengenai semua matakuliah yang ada dalam institusi terkait. Data ini dihubungkan juga dengan jurusan pemilik tiap matakuliah tersebut. Pada tabel ini juga terdapat penanda jika matakuliah terkait dihapus dalam kurikulum baru.



Gambar 4. Desain Basis Data Aplikasi Kelulusan yang menggambarkan hubungan antar data yang digunakan

The screenshot shows a student profile for DAFITRA RHIZQY WIWANDA (6101804) from the Faculty of Technology, Department of Electrical Engineering. The profile includes:

- Academic Summary:**
 - IPK: 2.879 (min: 2)
 - SKS Kum: +132 -12
 - SKS Wajib: 126/120 (-13 E) (-14 E*)
 - SKS Pilihan: 5/24 (-2 E*)
 - IPS: 3.094
 - Nilai D: 7/28
- Personal Information:**
 - SKS MAKs: 24 SKS
 - Status: Aktif
- Navigation:** CK (User icon), Simpan dan Cetak, Cek.

Gambar 5. Bagian Ringkasan Informasi yang menunjukkan beberapa faktor utama penentu kelulusan peserta didik

- g) Tabel jurusans_has_matakuliah muncul sebagai pelengkap dari relasi antara jurusan dan matakuliah. Tabel ini berisi informasi yang khusus terkait matakuliah dan jurusan pemiliknya. Pada tabel ini akan menyimpan berbagai informasi seperti nilai minimum dari matakuliah di jurusan tertentu, semester normal dari matakuliah terkait, serta sks minimal yang dibutuhkan jika ingin mengambil matakuliah tersebut. Hal ini diperlukan karena terdapat matakuliah tertentu yang dapat berada di beberapa jurusan sekaligus.
- h) Tabel matakuliah_has_prasyarats, merupakan tabel yang muncul karena relasi antara jurusan dan matakuliah yang kemudian terkait dengan prasyarat pengambilan matakuliah yang ada. Pada tabel ini terdapat kode matakuliah dan kode prasyaratnya, nilai minimum yang digunakan sebagai prasyarat, serta operator logika, jika prasyarat terdiri lebih dari satu matakuliah.
- i) Tabel matakuliah_has_konversis berisi data konversi matakuliah dari tiap kurikulumnya. Konversi yang disimpan adalah dari kurikulum

tertentu menuju kurikulum sebelumnya atau sesudahnya. Pada tabel ini juga terdapat kolom operator, karena dimungkinkan pula terdapat satu matakuliah yang menjadi lebih dari satu matakuliah di kurikulum sesudahnya, ataupun sebaliknya. Operator yang digunakan adalah operator logika standar yaitu AND dan OR.

- j) Tabel mahasiswa_has_matakuliah, digunakan untuk menyimpan data nilai yang berasal dari transkrip atau daftar nilai mahasiswa.
- k) Tabel kontrak_perkuliahans, digunakan untuk menyimpan data komitmen dari peserta didik dalam pengambilan matakuliah di semester-semester yang akan datang.
- l) Tabel yang merupakan tabel terakhir dari sistem adalah kontrak_perkuliahans_has_matakuliah dimana tabel ini hanya berisi data semester.

Selain tabel yang ada pada rancangan gambar 4, terdapat pula beberapa tabel yang terkait dengan sistem integrasi data. Tabel yang lain lebih berfokus pada hal teknis dalam penarikan, pengiriman, dan pengolahan data.

2. Desain Aplikasi Web

Aplikasi web didesain dengan menggunakan prinsip *flat design* dan *responsive*, sehingga memungkinkan dibuka pada berbagai macam *gadget*. Bagian terpenting dalam sistem ini dapat dilihat pada gambar 5, yaitu mengenai informasi faktor-faktor umum yang mendukung peserta didik dalam mencapai kelulusannya. Pada bagian bawah, juga terdapat berbagai syarat non akademik yang harus dipenuhi.

Gambar 6 adalah tampilan aplikasi saat dibuka menggunakan gadget, dimana informasi pada bagian ringkasan tetap ditampilkan secara lengkap. Menu utama ditampilkan dengan menggunakan *expand* satu tombol.

Gambar 7 menunjukkan saat mahasiswa tidak lulus dua kali dalam matakuliah kurikulum lama dan konversi kurikulum barunya, maka disarankan peserta didik mengulang matakuliah kurikulum terbaru. Aplikasi juga

The screenshot shows a student profile for DAFITRA RHIZQY WIWANDA (6101804) from the Faculty of Technology, Department of Electrical Engineering. The profile includes:

- Academic Summary:**
 - IPK: 2.879 (min: 2)
 - SKS Kum: +132 -12
 - SKS Wajib: 126/120 (-13 E) (-14 E*)
 - SKS Pilihan: 5/24 (-2 E*)
 - IPS: 3.094
 - Nilai D: 7/28
- Personal Information:**
 - SKS MAKs: 24 SKS
 - Status: Aktif
- Navigation:** CK (User icon), Simpan dan Cetak, Cek.

Gambar 6. Ringkasan Informasi dalam bentuk lebih kompak

Semester 2													Kurikulum 2015		
Kode	Matakuliah	Sifat	SKS	Nilai	Lulus	Ambil	Kode	Matakuliah	Sifat	SKS	Nilai	Lulus	Ambil		
61B172	Elektronika Pneumatika	W	3	E	🔴	<input type="checkbox"/>	1601A221	DASAR PNEUMATIK	W	2	E	🔴	<input checked="" type="checkbox"/>		
60B102	Kalkulus II	W	3	B	👍	<input checked="" type="checkbox"/>	1600A102	KALKULUS II	W	3	Belum Ada		<input type="checkbox"/>		
61B021	Matematika Teknik Elektro	W	4	A	👍	<input checked="" type="checkbox"/>	1601A021	MATEMATIKA TEKNIK ELEKTRO	W	4	Belum Ada		<input type="checkbox"/>		
61B022	Rangkaian Listrik	W	4	AB	👍	<input checked="" type="checkbox"/>	1601A022	RANGKAIAN LISTRIK	W	4	Belum Ada		<input type="checkbox"/>		
61B023	Teknologi Digital	W	4	A	👍	<input checked="" type="checkbox"/>	1601A023	TEKNOLOGI DIGITAL	W	4	Belum Ada		<input type="checkbox"/>		
60B601	Bahasa Inggris	W	2	BC	👍	<input checked="" type="checkbox"/>	1601A024	BASIC ENGLISH	W	2	Belum Ada		<input type="checkbox"/>		

Gambar 7. Penanganan matakuliah tidak lulus, serta pemberian saran otomatis untuk pengambilan matakuliah kurikulum baru yang setara

melakukan pengecekan pada saat peserta didik tidak lulus karena terjadi tilang presensi pada matakuliah yang diambilnya. Bagian terakhir adalah mengenai keluaran berupa kontrak perkuliahan yang telah dijelaskan sebelumnya.

3. Uji Coba dan Evaluasi

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, menggunakan data nyata yang berasal dari berbagai jurusan di Fakultas Teknik Universitas Surabaya. Data mahasiswa, diambil dari berbagai angkatan, dengan variasi disesuaikan dengan pola nyata yang ditemui tepat saat uji coba ini dilakukan. Komposisi dari sampel data yang digunakan, dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1
SAMPEL DATA PERCOBAAN

Jurusan	Angkatan					
	2008	2010	2011	2012	2013	2014
Elektro	0	2	0	3	2	0
Industri	1	1	1	1	1	1
Kimia	0	0	1	1	1	0
Manufaktur	0	0	0	6	0	0
Informatika	0	5	5	4	4	0
Sistem Inf	0	5	5	4	4	0
Multimedia	0	4	5	4	4	0

Hasil percobaan menunjukkan, sistem sudah mampu untuk menjadi sumber informasi yang cukup akurat dan fleksibel untuk berbagai jurusan yang memiliki kurikulum berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya persentase kesalahan, yaitu sebesar 6% atau 4 orang dari total sampel yang diambil. Penyebab kesalahan yang ditemukan adalah karena kurang tepatnya pengisian tahun kurikulum pada beberapa matakuliah kurikulum lama, serta jeda waktu yang terjadi saat terjadinya penarikan data dari webservice akademik. Data yang terdampak pada jeda waktu ini, adalah data nilai tugas akhir atau matakuliah lain yang diambil pada semester akhir.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem yang telah dikembangkan secara keseluruhan mulai dari integrasi data hingga aplikasi kelulusan, sudah dapat membantu menunjukkan berbagai faktor yang dapat mendukung percepatan kelulusan peserta didik. Melalui sistem ini juga dapat membantu pihak administrasi institusi untuk melakukan berbagai proses lanjutan terkait kelulusan, termasuk validasi dalam mengeluarkan surat keputusan kelulusan bagi peserta didik ataupun melakukan pengurusan terkait konversi antar kurikulum saat masa transisi.

Saran yang dapat diberikan pada pengembangan sistem ini selanjutnya adalah mengarah pada lebih dari satu objek penelitian. Sehingga sistem dapat lebih teruji untuk digunakan secara luas oleh setiap pendidikan tinggi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Smith, “Reducing information overload by optimising information retrieval approaches,” Ph.D. thesis, Loughborough University, Loughborough, 2010.
- [2] A.N. Nunez and R.E. Giachetti, “Quantifying coordination work as a function of the task uncertainty and interdependence.” Journal of Enterprise Information Management, Vol. 22 No. 3, pp. 361-76, 2009.
- [3] D. Kelly, X. Fu, and C. Shah, “Effects of position and number of relevant documents retrieved on users evaluations of system performance,” ACM Transactions on Information Systems (TOIS), Vol. 28 No. 2, pp. 1-29, 2010.
- [4] T. Kobayashi, K. Misue, B. Shizuki, and J. Tanaka, “Information gathering support interface by the overview presentation of web search results.” Proceedings of the Asia Pacific Symposium on Information Visualisation, Vol. 60, pp. 103-8, 2006.
- [5] M.U. Özmen, “Online information retrieval behaviour and economics of attention.” Online Information Review, Vol. 39 Iss 6 pp. 779 - 794, 2015.
- [6] A. Oztekin, “A hybrid data analytic approach to predict college graduation status and its determinative factors”. Industrial Management & Data Systems, Vol. 116 Iss 8 pp. 1678 - 1699, 2016.
- [7] S. Dogan, A. Betin-Can, and V. Garousi, “Web Application Testing: A Systematic Literature Review”. *The Journal of System and Software* 91, pp. 174-201, 2014.

- [8] Turban, Leidner, McLean, Wetherbe, "Information Technology for Management 5th ed", John Wiley & Sons, Inc, 2008. Services, Defence Research Board of Canada, Rep. T384R, Apr. 1963).
- [9] R. Peter, C. Carlos, "Database Systems: Design, Implementation, and Management, Eight Edition", Course Technology, 2009.