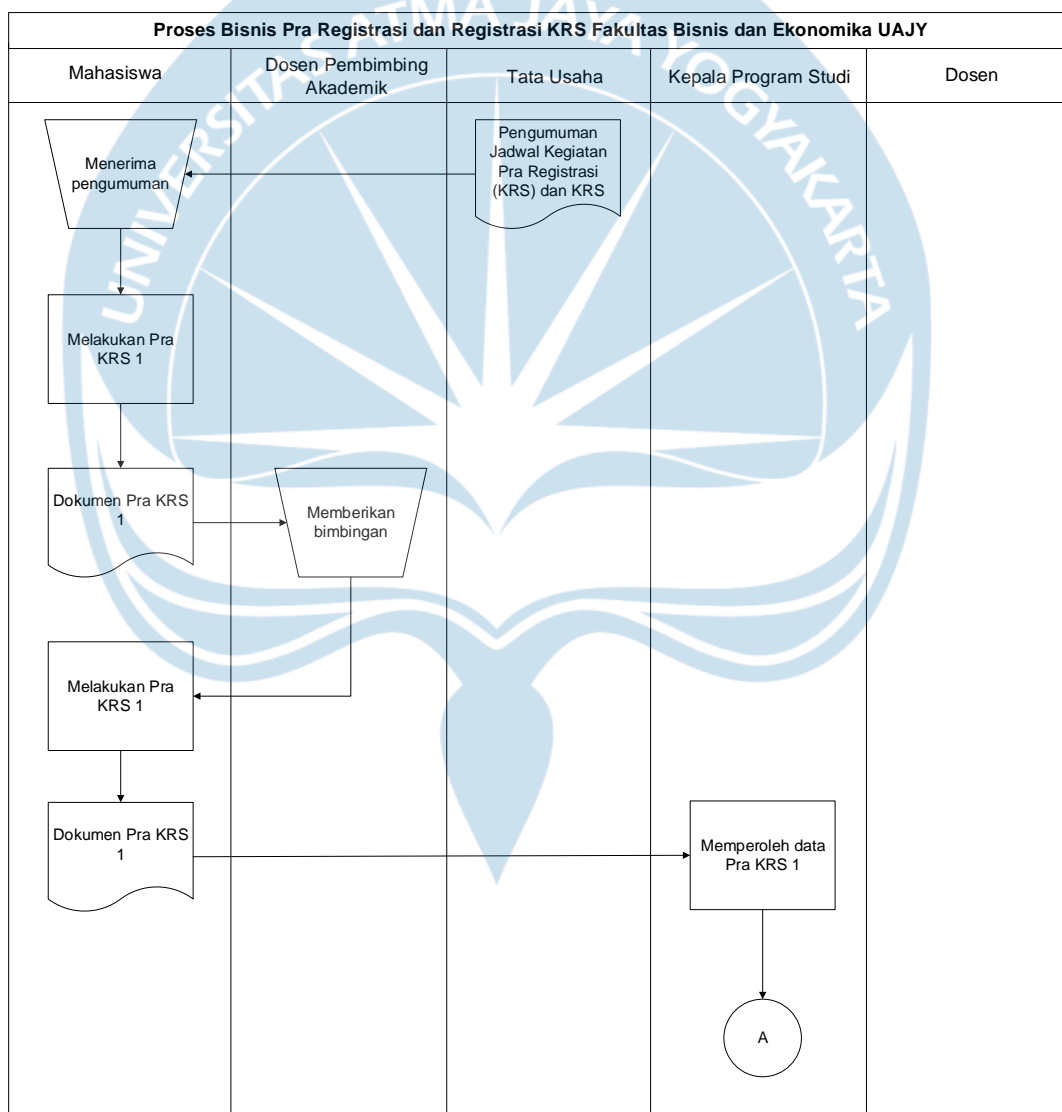


BAB 3

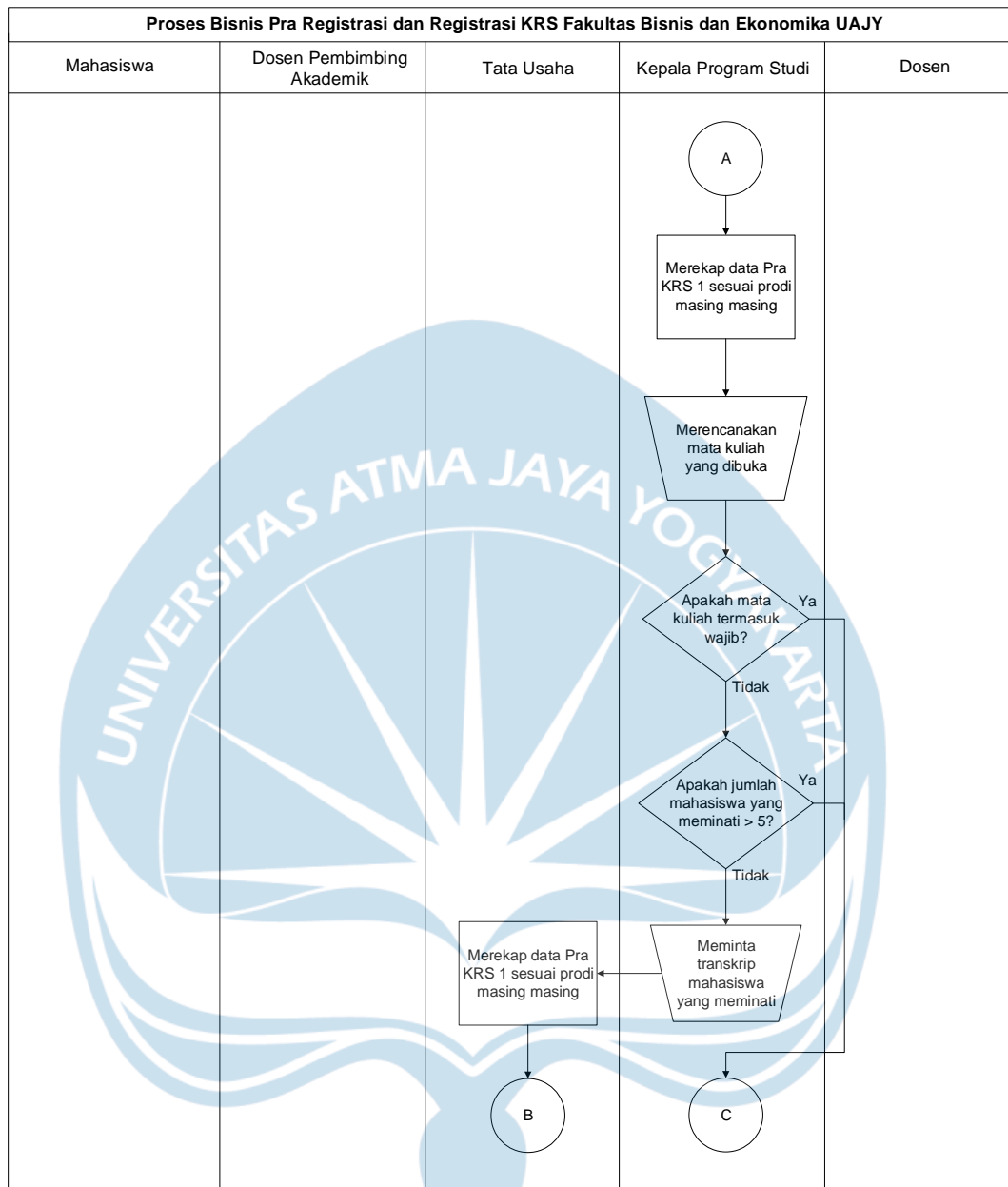
ANALISIS AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN SOLUSI

3.1. Proses Bisnis

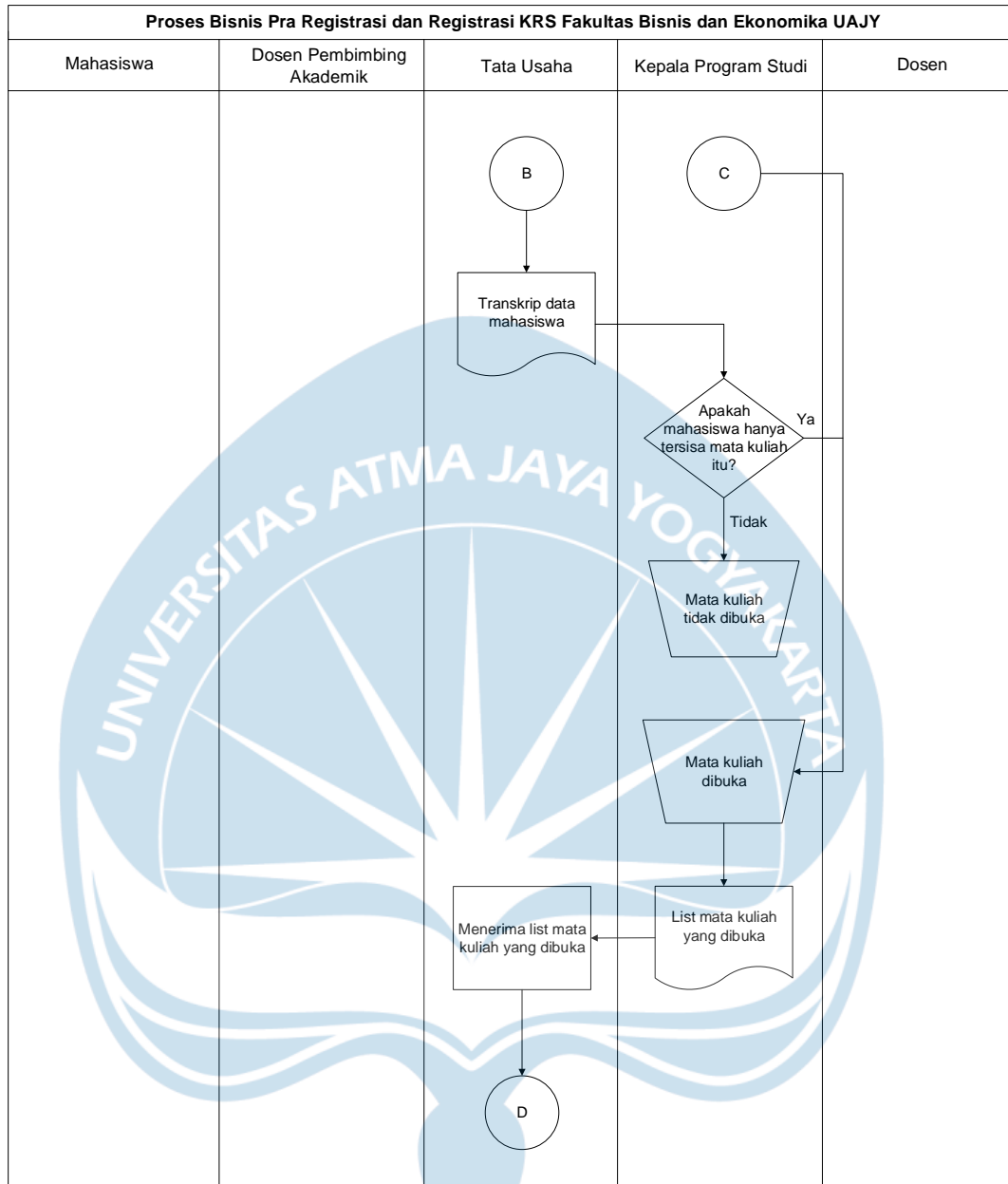
Setelah mengidentifikasi *stakeholders* dan masalah yang menjadi fokus penelitian ini, selanjutnya diperlukan informasi mengenai bagaimana proses bisnis yang terjadi dalam penawaran mata kuliah di FBE. Berhubung penawaran mata kuliah termasuk dalam kegiatan Pra KRS dan KRS, maka disajikan proses bisnis kegiatan Pra KRS dan KRS di FBE pada Gambar 3.1.



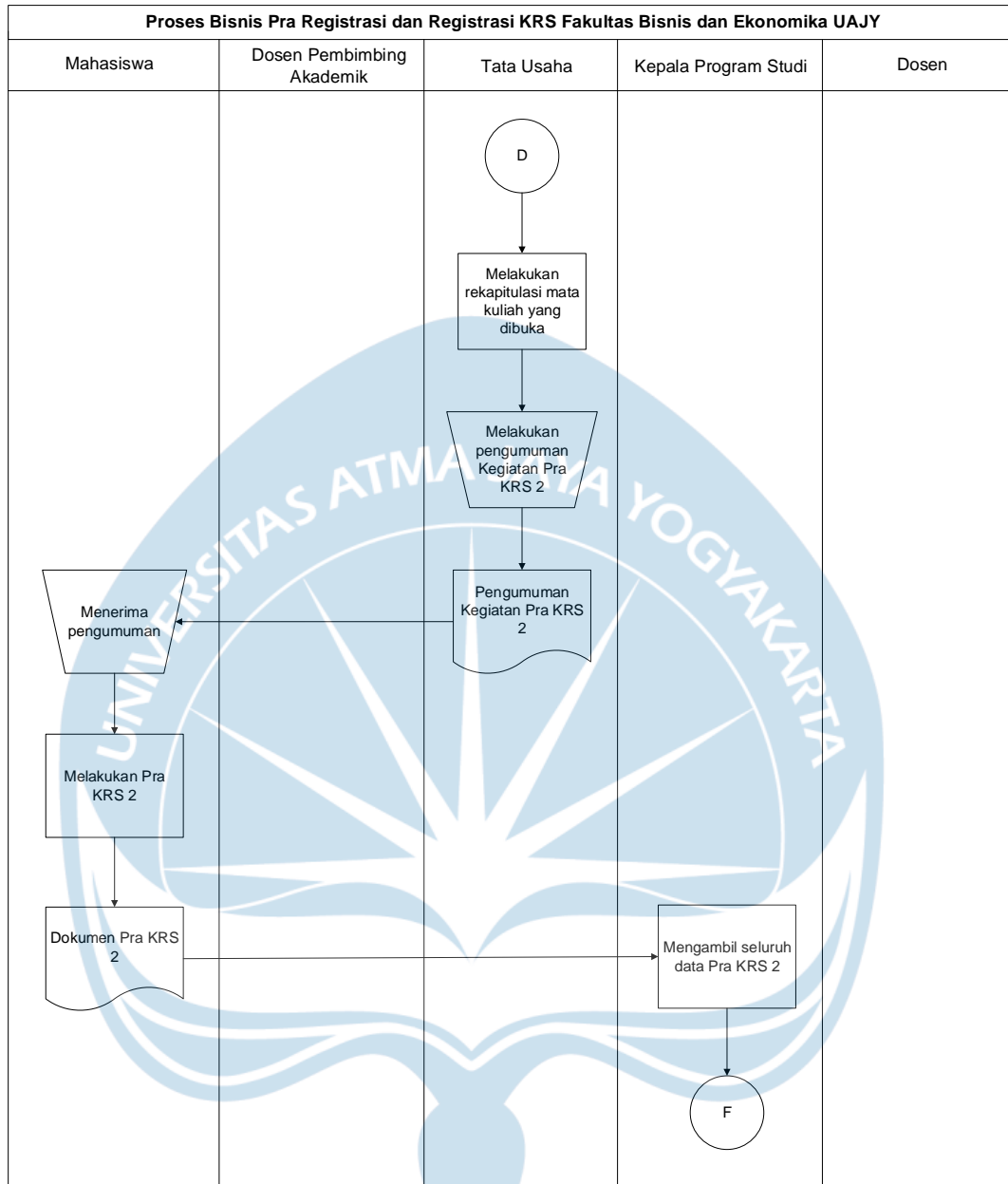
Gambar 3.1. Proses Bisnis Kegiatan Pra KRS dan KRS di FBE



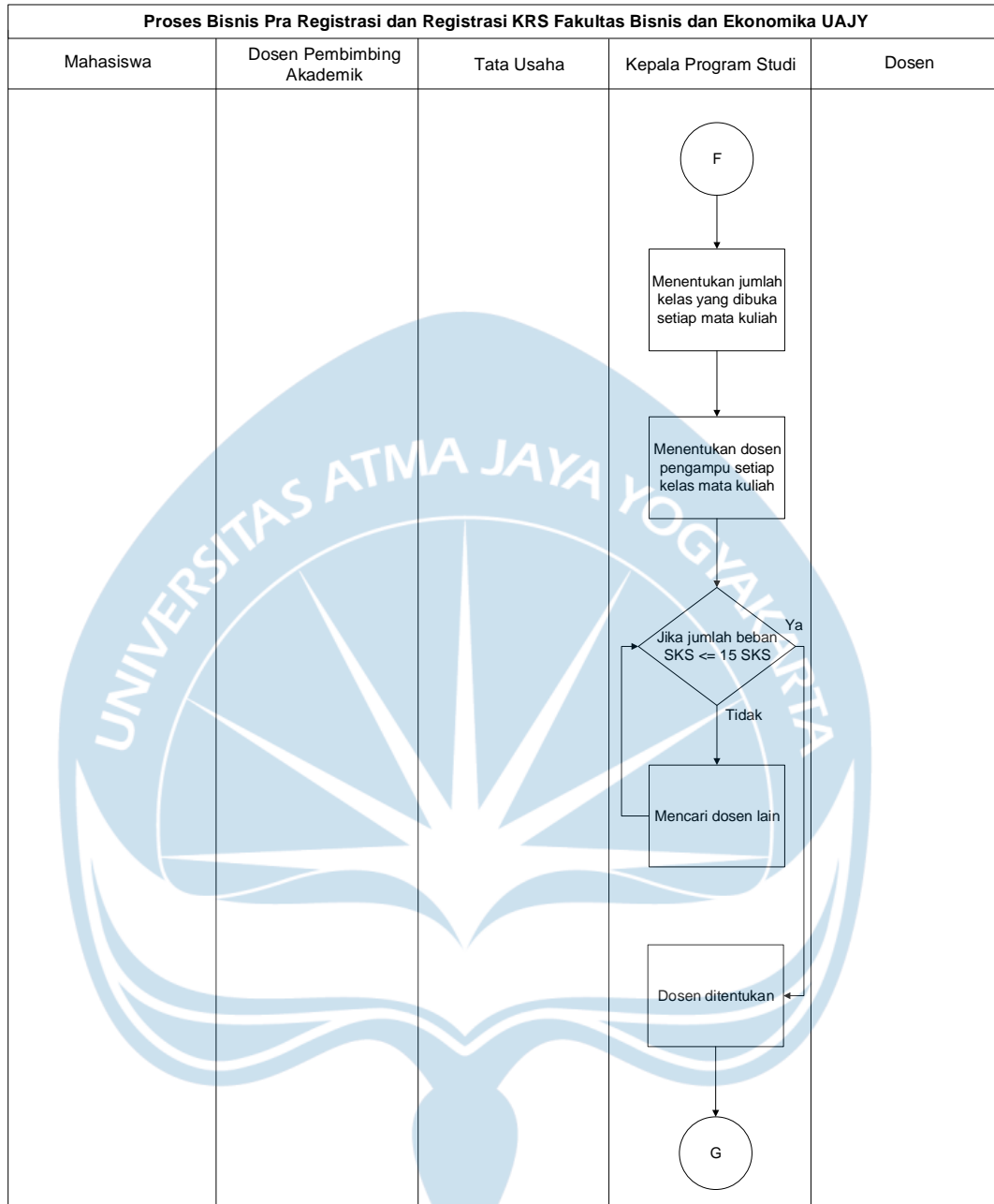
Gambar 3.1. Lanjutan



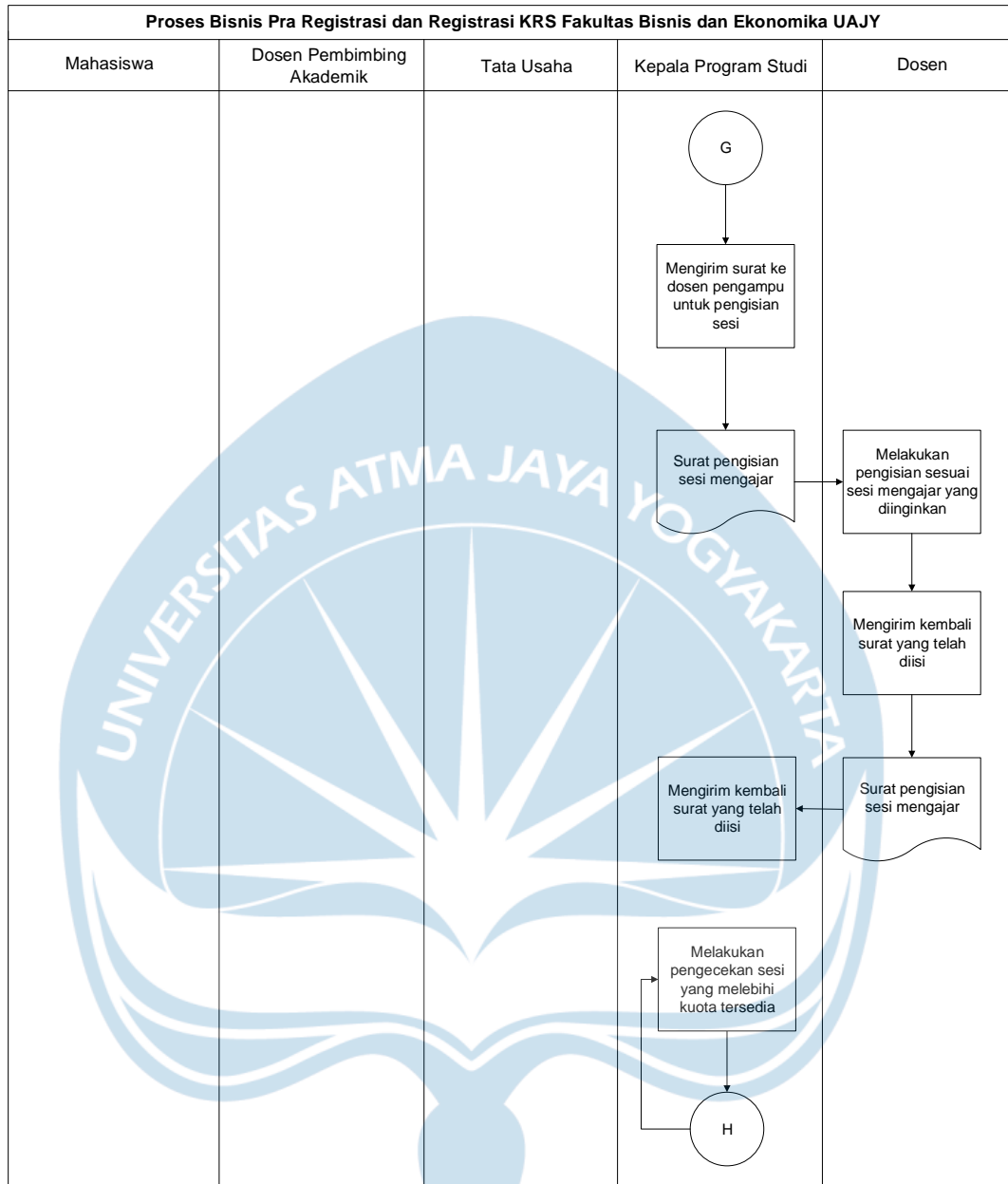
Gambar 3.1. Lanjutan



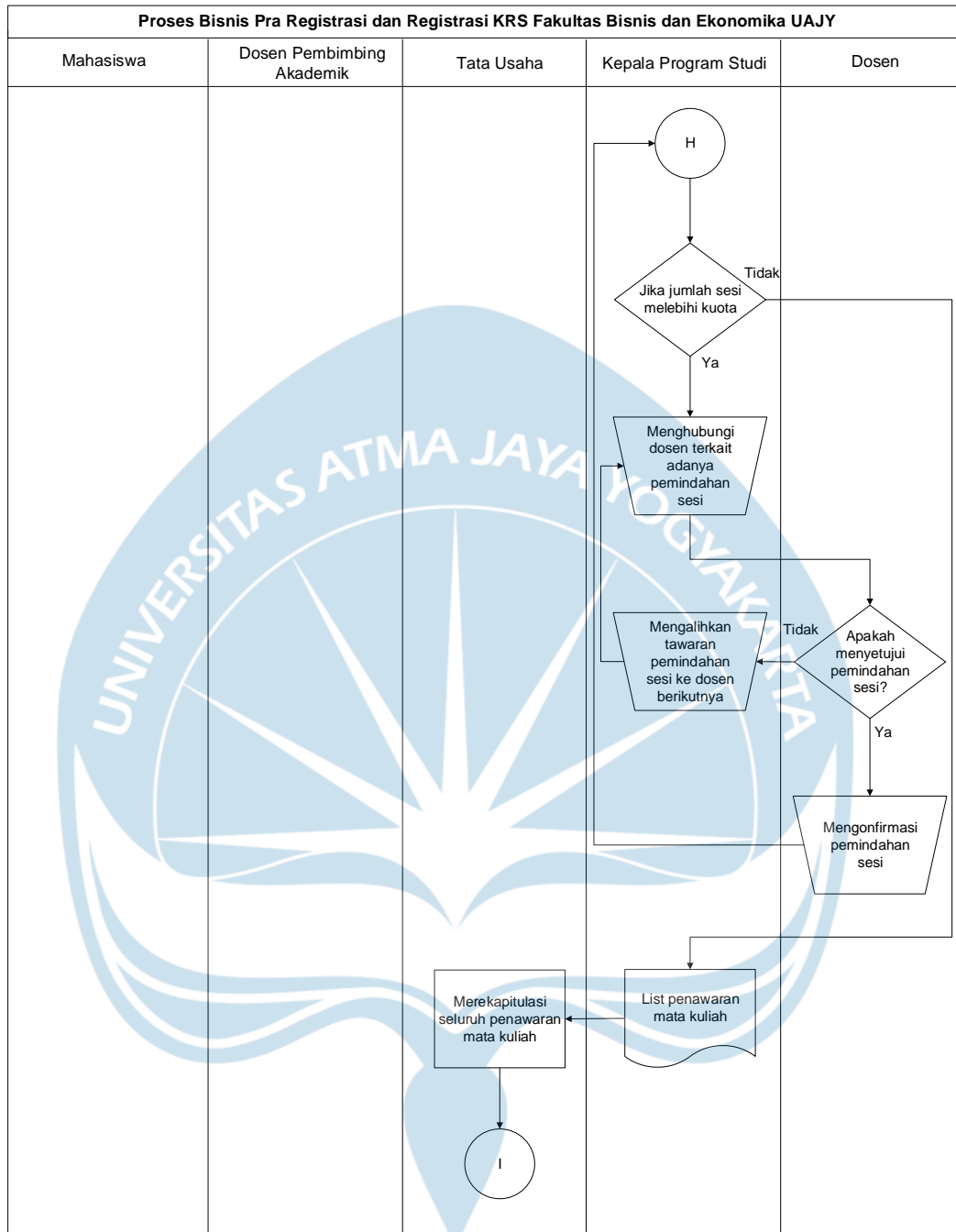
Gambar 3.1. Lanjutan



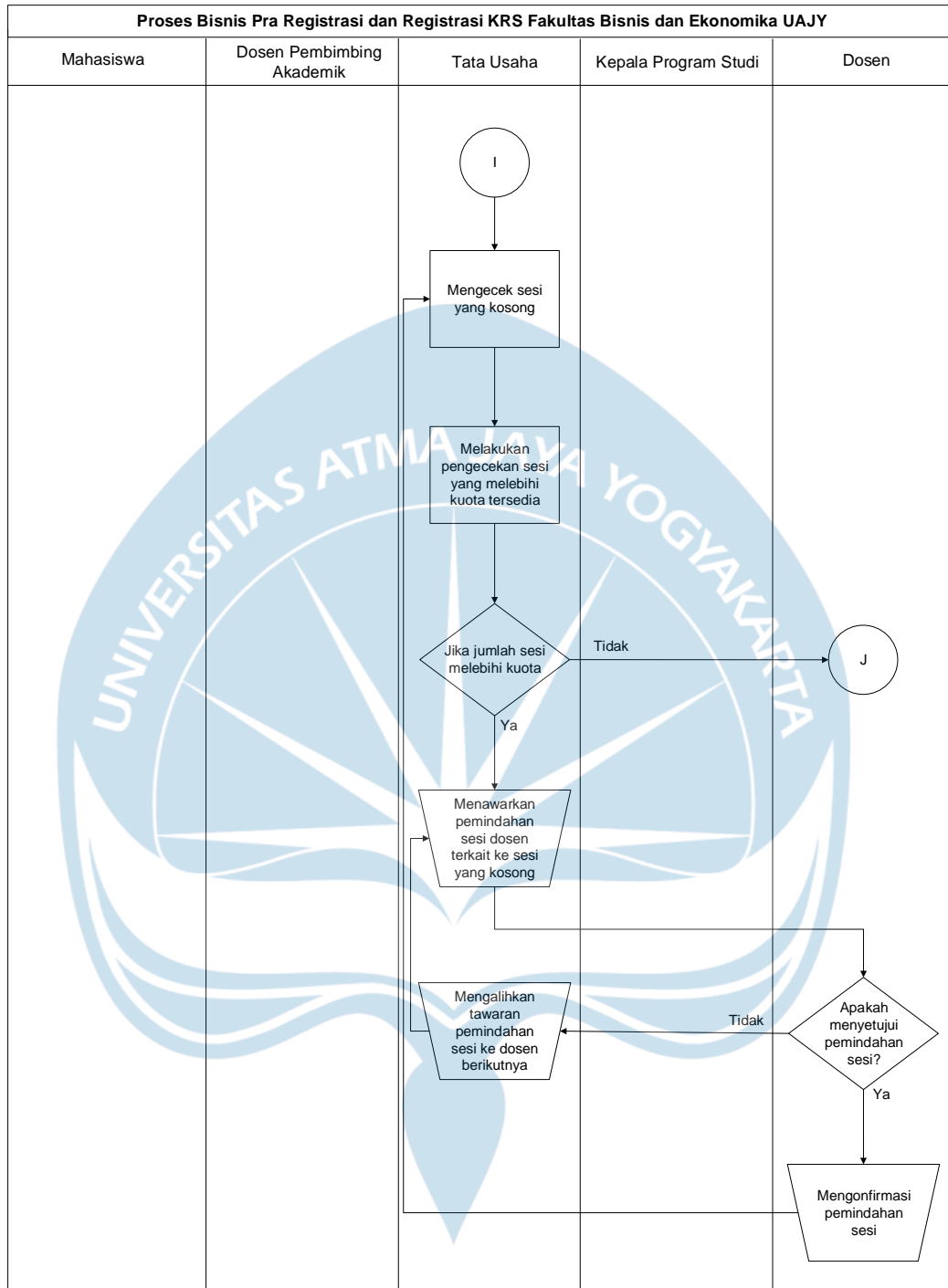
Gambar 3.1. Lanjutan



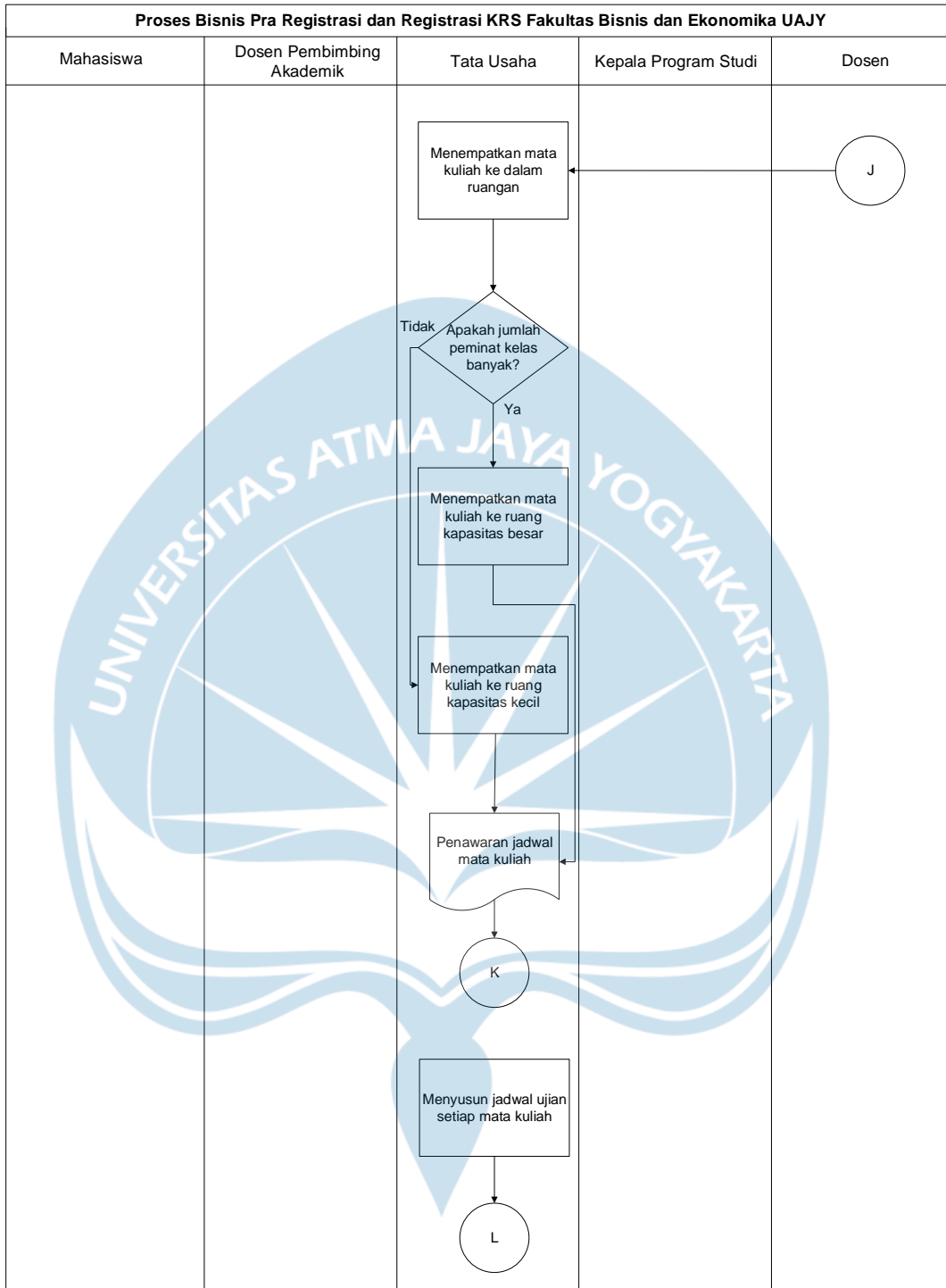
Gambar 3.1. Lanjutan



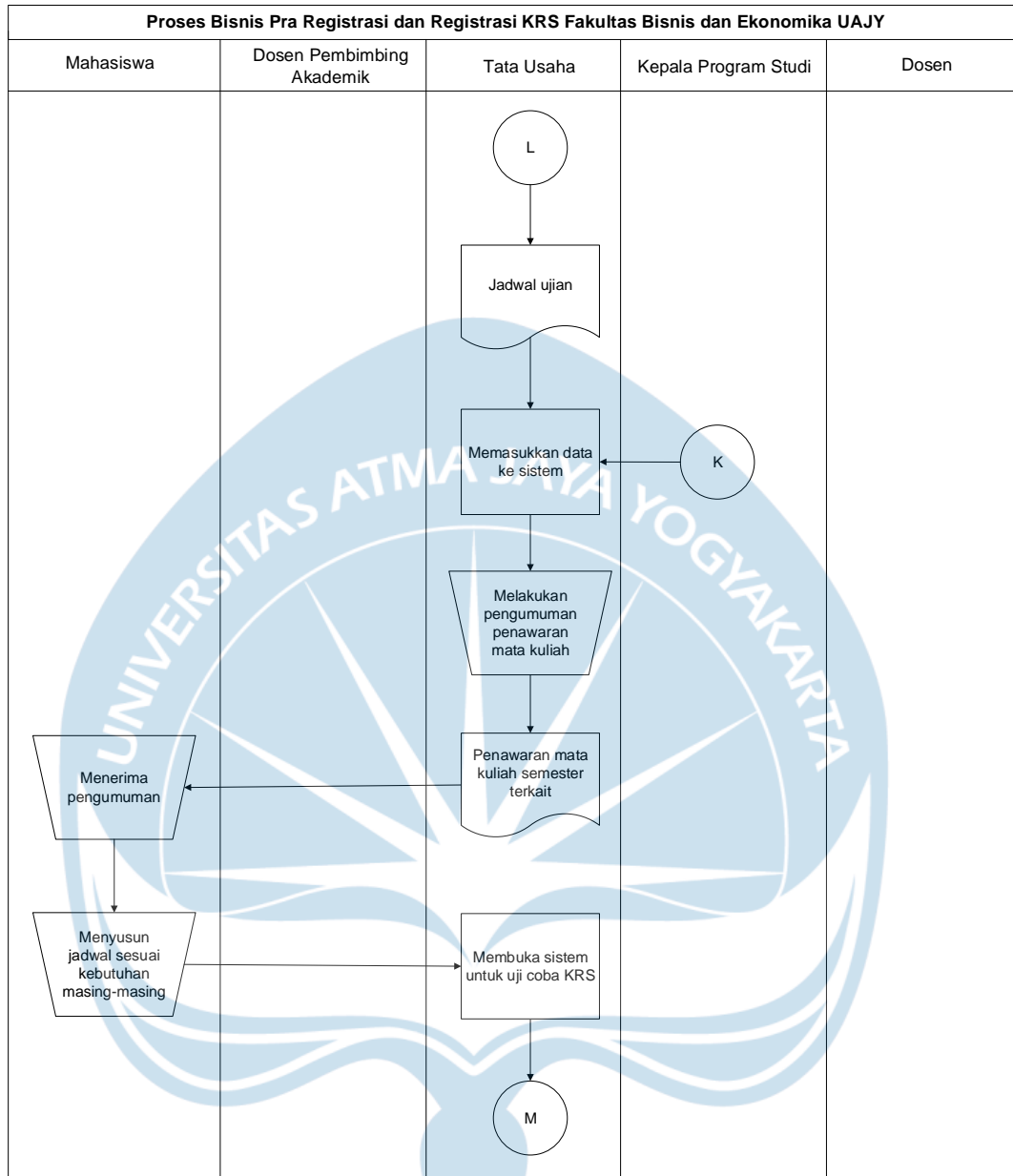
Gambar 3.1. Lanjutan



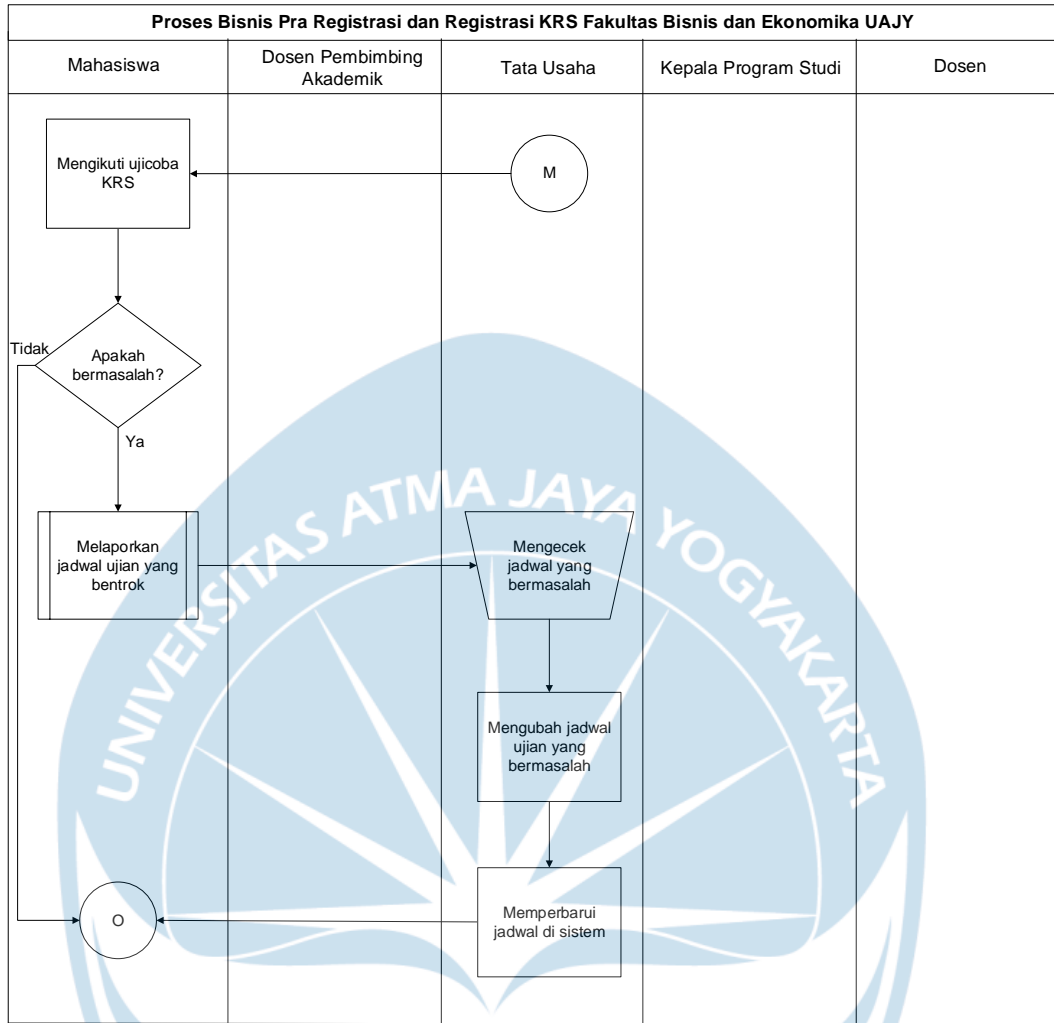
Gambar 3.1. Lanjutan



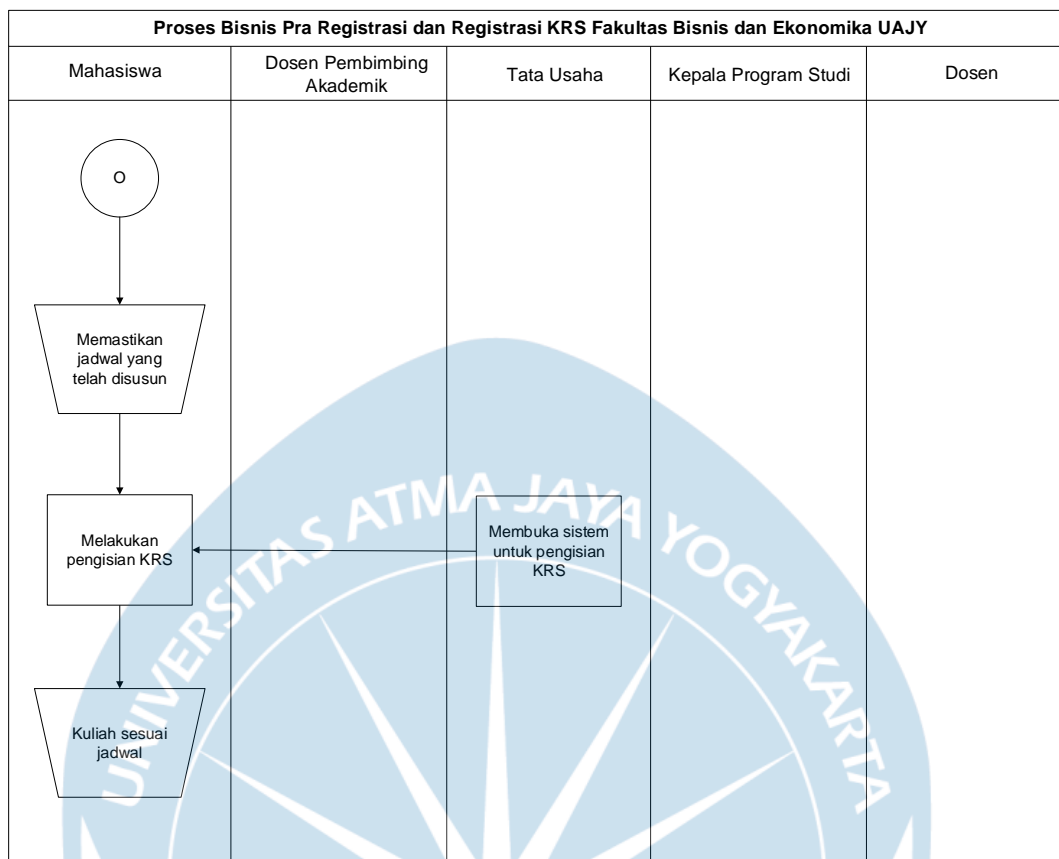
Gambar 3.1. Lanjutan



Gambar 3.1. Lanjutan



Gambar 3.1. Lanjutan



Gambar 3.1. Lanjutan

Berdasarkan proses bisnis pada Gambar 3.1, diketahui alur proses dimulai dari Pra KRS 1 hingga mulai perkuliahan. Proses bisnis tersebut melibatkan 5 pihak, yaitu mahasiswa, dosen pembimbing akademik, Tata Usaha, Kaprodi, dan dosen. Dengan adanya proses itu, maka dilakukan rekapitulasi kegiatan beserta waktunya berdasarkan semester Ganjil 2023/2024 seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rekapitulasi Jadwal Kegiatan Pra KRS dan KRS di FBE

Kegiatan	Tanggal	Jumlah hari
Pra KRS 1	20 Oktober - 29 Oktober 2023	10
Konsultasi dengan Dosen Pembimbing Akademik	23 Oktober - 27 Oktober 2023	5
Revisi Pra KRS 1	27 Oktober - 29 Oktober 2023	3
Persiapan penawaran mata kuliah sementara	30 Oktober - 3 Desember 2023	35

Tabel 3.1. Lanjutan

Kegiatan	Tanggal	Jumlah hari
Pengumuman penawaran mata kuliah sementara	4 Desember 2023	1
Pra KRS 2	5 Desember - 8 Desember 2023	4
Persiapan penawaran mata kuliah oleh Kaprodi	9 Desember 2023 - 1 Januari 2024	23
Persiapan penawaran mata kuliah oleh TU	1 Januari - 14 Januari 2024	14
Pengumuman penawaran mata kuliah	15 Januari 2024	1
Uji Coba KRS	1 Februari - 2 Februari 2024	2
Pengisian KRS	5 Februari - 9 Februari 2024	5

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 3.1., diketahui alur secara garis besar bagaimana pada akhirnya akan menimbulkan masalah revisi penawaran mata kuliah. Jadi, setiap kegiatan yang ada memiliki waktu yang berbeda dan terbatas. Kegiatan Pra KRS 1 merupakan kegiatan yang dilakukan dengan tujuan mengetahui mata kuliah apa saja yang diminati oleh mahasiswa dan mahasiswi FBE untuk kemudian kelasnya dibukakan selain mata kuliah yang bersifat wajib. Pra KRS 1 dimulai dengan di tengah jadwalnya terdapat kegiatan konsultasi dan revisi Pra KRS 1 bila ada.

Hasil Pra KRS 1 ini nantinya akan berisi mata kuliah yang hanya dibuka pada semester terkait ditambah dengan mata kuliah peminatan. Akan tetapi, mata kuliah yang bukan semesternya akan tetap dibuka jika permintaan dari mahasiswa banyak dan dapat diakomodasi oleh Kaprodi. Setelah itu, persiapan dilakukan oleh Kaprodi berdasarkan data Pra KRS 1 untuk memperoleh mata kuliah apa saja yang akan dibuka untuk kemudian diumumkan sebagai penawaran mata kuliah sementara.

Kemudian penawaran mata kuliah sementara ini akan menjadi pilihan bagi mahasiswa dan mahasiswi FBE pada Pra KRS 2. Jika Pra KRS 1 bertujuan untuk mengetahui mata kuliah apa saja yang akan dibuka, maka Pra KRS 2 bertujuan untuk mengetahui jumlah peminat mata kuliah yang dibuka pada Pra KRS 1. Oleh karena itu, hasil dari Pra KRS 2 ini menjadi dasar bagi Kaprodi untuk membuka

berapa kelas paralel dalam satu mata kuliah berdasarkan jumlah peminatnya. Untuk jumlah kelas mata kuliah yang ditawarkan memiliki kuantitas yang beragam dan terdapat mata kuliah gabungan dari ketiga program studi dengan dosen menyesuaikan bidangnya.

Pada semester Gasal dan semester Genap tahun ajaran 2023/2024, total jumlah kelas untuk tiap mata kuliah yang harus disusun dan dialokasikan ke ruangan kelas berturut-turut adalah sebanyak 414 kelas dan 375 kelas. Jumlah kelas ini disusun sedemikian rupa untuk kemudian ditawarkan ke mahasiswa aktif yang ingin menyusun jadwal kuliah. Sebagai informasi tambahan, jadwal yang ditawarkan tidak termasuk dengan jadwal untuk kebutuhan praktikum atau mata kuliah yang berkaitan dengan laboratorium karena penawaran mata kuliahnya dilakukan secara terpisah.

Setelah menyusun kelas yang ditawarkan, Kaprodi juga mempersiapkan surat untuk dikirimkan ke dosen untuk memilih sesi. Setelah semua dosen mengisi, Kaprodi akan merekapitulasi dan bersama Tata Usaha akan menghubungi dosen untuk penggantian sesi jika ditemukan slot sesi pada hari tertentu sudah penuh. Perlu diingat bahwa wewenang memilih sesi ini akan ditiadakan pada semester Ganjil 2024/2025 mendatang.

Meskipun dibantu Kaprodi, kegiatan menghubungi dosen untuk penggantian sesi lebih condong dikerjakan oleh Tata Usaha dibanding Kaprodi atau bisa dikatakan Kaprodi hanya membantu menghubungi dosen untuk penggantian sesi apabila memungkinkan saja sebelum menyerahkan tugas tersebut sepenuhnya kepada Tata Usaha maksimal 10 hari sebelum pengumuman. Setelah itu, Tata Usaha akan bertanggung jawab menghubungi dosen untuk penggantian sesi hingga tidak ada lagi yang melebihi kuota sesi yang tersedia dari senin hingga jumat. Kemudian, proses selanjutnya adalah menyusun ruangan kuliah dengan sesi yang sudah tersedia. Selain menyusun ruangan kuliah, Tata Usaha juga akan menyusun jadwal ujian dan di ruang mana ujian tersebut dilaksanakan.

Semua hasil tersebut nantinya akan di-*input* ke dalam sistem sekaligus diumumkan ke mahasiswa untuk persiapan pengisian KRS. Untuk pengumumannya hanya berisi jadwal mata kuliah beserta ruangnya saja. Idealnya, dari tahap dimulainya pekerjaan Tata Usaha hingga pengumuman membutuhkan durasi kerja 14 hari agar Tata Usaha dapat menjalankan pekerjaannya dengan maksimal. Setelah semuanya selesai, nantinya akan

dilakukan uji coba KRS terlebih dahulu untuk melihat hasil jadwal yang telah disusun dan kinerja sistemnya. Umumnya ditemukan jadwal ujian yang bentrok karena adanya keadaan tertentu seperti jadwal mahasiswa mengulang yang jadwalnya bentrok.

Apabila diterima laporan bentrok pada jadwal ujian dalam uji coba KRS, maka Tata Usaha akan memperbaiki dan memperbarui data di sistem tanpa perlu mengumumkan ke mahasiswa karena tidak memengaruhi jadwal kuliah secara signifikan. Dengan begitu, pada saat pengisian KRS nanti tidak ada kendala lagi. Proses yang telah dijelaskan ini merupakan kondisi ideal yang diinginkan oleh semua pihak.

Akan tetapi, dalam pelaksanaannya terjadi revisi penawaran mata kuliah setelah sebelumnya telah dipublikasikan oleh bagian Tata Usaha. Dalam hasil penyusunan jadwal yang dipublikasikan ditemukan bahwa terdapat jadwal yang mata kuliah yang bentrok paling tidak 1. Bentrok yang dimaksud seperti dosen mengajar di sesi yang sama, ruang yang sama digunakan 2 mata kuliah berbeda di waktu yang sama, dan hal sejenisnya. Adanya mata kuliah bentrok ini mengakibatkan perubahan secara mendadak perlu dilakukan oleh bagian Tata Usaha FBE sehingga memengaruhi jadwal yang telah disusun mahasiswa. Selain itu, revisi pada 4 semester terakhir selalu terjadi dengan waktu pengumuman revisi 4 hari setelah pengumuman penawaran mata kuliah awal.

Hal yang serupa juga dengan yang dikemukakan oleh mahasiswa dan mahasiswi yang berkuliah di Fakultas Bisnis dan Ekonomi. Dalam proses penelusurannya, dilakukan pembagian kuesioner kepada mahasiswa dan mahasiswi di FBE dengan penentuan jumlah minimal responden dihitung menggunakan estimasi proporsi sampel. Berdasarkan buku dari Mann (2018), rumus estimasi proporsi sampel dapat dilihat melalui Persamaan 3.1.

Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 85% untuk mencerminkan populasi. Artinya penelitian ini tidak memerlukan ukuran sampel yang lebih besar karena keterbatasan waktu. Untuk estimasi konservatif proporsi digunakan 0,5 karena penelitian ini tidak mengetahui proporsi pasti yang ada dalam populasi sehingga digunakan penetapan secara konservatif seperti yang disebutkan dalam buku Mann (2018), yaitu 0,5. Kemudian simpangan yang ditolerir sebesar 20% yang artinya *error* hasil penelitian dapat diterima sebesar 20% dan tetap dapat

memberikan hasil yang berarti. Dengan parameter tersebut, maka diperoleh hasil perhitungan menggunakan Persamaan 3.1.

$$n \approx \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad (3.1)$$

$$n \approx \frac{1.44^2 \times 0.5(1-0.5)}{0.2^2}$$

$$n \approx 25.92 \approx 26$$

Keterangan:

n = ukuran sampel

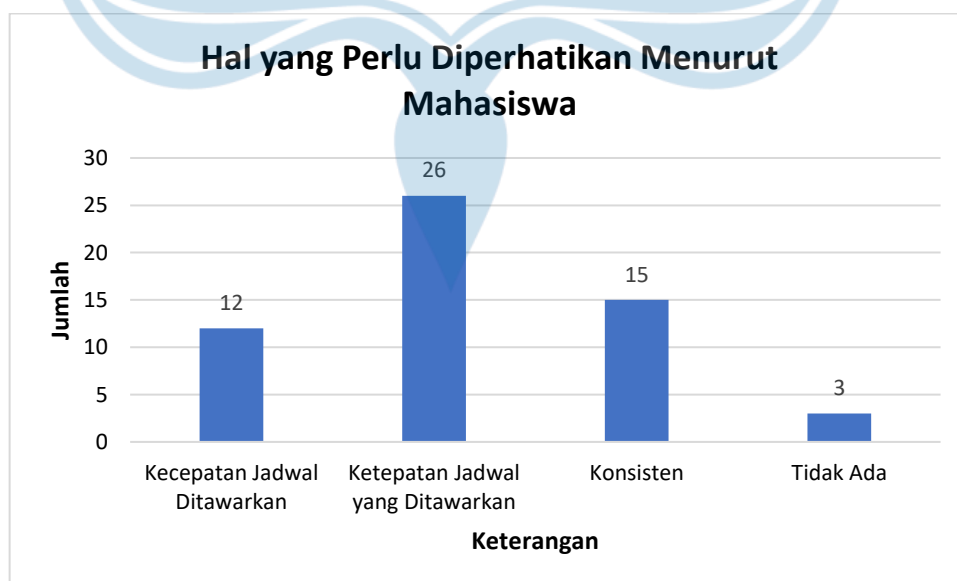
z = tingkat kepercayaan (*confidence level*)

p = nilai proporsi keberhasilan

q = komplement dari p (1-p)

d = simpangan yang ditolerir (*confidence interval*)

Dengan melakukan perhitungan, maka diperoleh hasil minimal responden yang diperlukan, yaitu sebesar 26 responden. Berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan dan diisi oleh 38 mahasiswa dan mahasiswi dari FBE, diketahui bahwa sejumlah 26 mahasiswa merasa ketepatan jadwal yang ditawarkan memang perlu menjadi perhatian. Hal-hal lain yang dikemukakan disajikan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Hasil Kuesioner

Ketepatan jadwal yang ditawarkan dalam hal ini memiliki arti bahwa penawaran mata kuliah yang diberikan hingga saat ini selalu memiliki revisi pasca penawaran sehingga ini menjadi keluhan mahasiswa dan mahasiswi FBE. Selain terkait ketepatan jadwal yang ditawarkan, kecepatan jadwal untuk ditawarkan ke mahasiswa dan konsistensi jadwal yang ditawarkan juga menjadi hal-hal yang perlu diperhatikan menurut mahasiswa dan mahasiswi FBE. Hal tersebut karena adanya jadwal yang masih bentrok mengakibatkan mahasiswa perlu mengubah rencana yang sudah disusun oleh mahasiswa itu sendiri. Dari pihak mahasiswa/i FBE ini merasa terdampak akan masalah ini.

Bahkan pada semester Ganjil 2023/2024, penawaran mata kuliah yang harusnya diumumkan pada tanggal 15 Januari 2024 seperti pada Tabel 1.1 ternyata diumumkan pada tanggal 25 Januari 2024. Kemudian setelah pengumuman tersebut, masih terdapat revisi setelah 4 hari penawaran mata kuliah yang diumumkan pada tanggal 29 Januari 2024. Tentunya waktu menyusun rencana kuliah hanya tersisa 3 hari sebelum uji coba KRS berbanding keadaan ideal yang seharusnya memberi waktu 2 minggu kepada mahasiswa/i FBE. Oleh karena itu, adanya revisi setelah 4 hari ini menjadi waktu yang kritis karena mengharuskan mahasiswa ataupun dosen yang terdampak menyusun ulang rencana mereka.

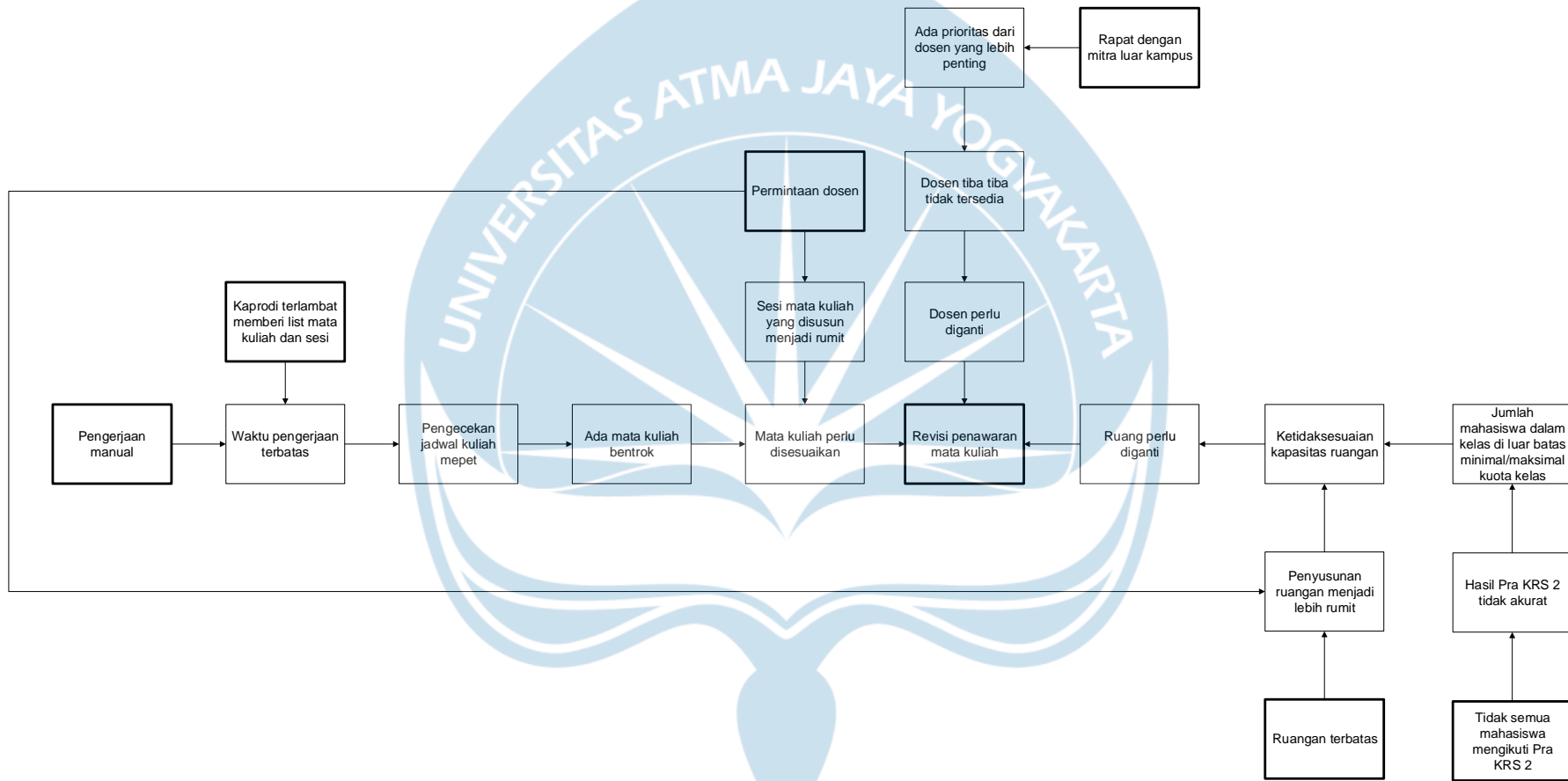
Selanjutnya, dilakukan penelusuran lebih lanjut dari bagian Kaprodi. Adanya revisi penawaran mata kuliah setelah dipublikasikan juga berdampak pada Kaprodi. Kaprodi perlu melakukan koordinasi kembali dengan Tata Usaha jika terjadi perubahan jadwal mata kuliah terlebih apabila mata kuliah yang tersusun menumpuk di hari tertentu saja. Jika itu terjadi, mahasiswa menjadi tidak memiliki banyak pilihan jadwal dan terjadi KRS bermasalah yang perlu diurus oleh Kaprodi.

Kemudian dari pihak dosen yang dalam hal ini adalah dosen pejabat, adanya revisi penawaran mata kuliah mengakibatkan dosen pejabat tersebut harus mengatur jadwal ulang dengan mitra dalam ataupun mitra luar kampus. Tentunya hal ini merupakan peristiwa yang dihindari terutama karena akan berakibat pada hubungan dengan mitra dengan dosen pejabat tersebut. Selain itu, jadwal mengajar dari dosen yang berubah juga membuat dosen perlu menyesuaikan kegiatannya kembali.

3.2. Analisis Akar Masalah

Setelah menelusuri permasalahan dan mengetahui proses bisnis, selanjutnya dilakukan analisis akar masalah yang menyebabkan masalah revisi penawaran mata kuliah di Fakultas Bisnis dan Ekonomika. Untuk mempermudah melakukan analisis akar masalah dapat menggunakan diagram interelasi sebagai alat bantu. Diagram interelasi adalah diagram yang menunjukkan keterkaitan yang dalam hal ini menunjukkan keterkaitan masalah revisi penawaran mata kuliah. Diagram interelasi yang disusun dapat dilihat pada Gambar 3.3.





Gambar 3.3. Diagram Interelasi Masalah Revisi Penawaran Mata Kuliah

Berdasarkan Gambar 3.3, dapat dilihat bahwa terdapat 6 akar masalah yang terdapat pada permasalahan revisi penawaran mata kuliah di Fakultas Bisnis dan Ekonomika. Adapun akar masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- a. Ruang terbatas,
- b. Permintaan dosen,
- c. Pengerjaan manual,
- d. Kaprodi terlambat memberi *list* mata kuliah dan sesi,
- e. Rapat dengan mitra luar kampus, dan
- f. Tidak semua mahasiswa mengikuti Pra KRS 2.

Ruang terbatas menjadi salah satu akar masalah pada permasalahan ini. Ruang yang tersedia terdiri dari 35 ruangan yang terdiri dari lantai *basement*, lantai 3, dan lantai 4 di FBE. Dengan ditambah permintaan dosen, ruangan menjadi sesuatu yang rumit untuk disusun oleh TU terlebih mata kuliah yang disusun seperti pada semester Gasal 2023/2024 berjumlah 414 sehingga dapat mengakibatkan kapasitas ruang terhadap mata kuliah berkemungkinan untuk menjadi tidak sesuai.

Selain memengaruhi ruangan, permintaan dosen di sesi tertentu juga menimbulkan masalah pada batasan jadwal mata kuliah yang bertambah banyak sehingga penyusunan sesi mata kuliah yang dilakukan TU lebih rumit. Hal itu mengakibatkan mata kuliah perlu disesuaikan kembali apabila terdapat batasan yang tidak terpenuhi. Penyesuaian inilah yang mengakibatkan revisi penawaran mata kuliah.

Pada kondisi saat ini, permintaan dosen merupakan akar masalah yang perlu ditangani. Akan tetapi, semester Gasal 2024/2025 dan seterusnya akan mengalami perubahan yang menyebabkan dosen FBE tidak memiliki wewenang untuk memilih sesi dan ruangan. Oleh karena itu, akar masalah ini akan diabaikan pada tahap selanjutnya.

Kemudian pengerjaan manual oleh TU mengakibatkan waktu pengerjaan menjadi terbatas karena proses manual cenderung memerlukan waktu yang panjang seperti pada penelitian Rivero dkk. (2020) yang memerlukan 20 hari. Dengan adanya keterlambatan penyerahan data oleh Kaprodi, maka waktu pengerjaannya akan semakin terbatas. Dengan keterbatasan waktu tersebut, pengecekan jadwal kuliah juga menjadi lebih mepet sehingga mengakibatkan adanya mata kuliah

bentrok. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian kembali untuk memperbaiki jadwal yang telah disusun.

Lalu, akar masalah lain yang muncul adalah adanya rapat dengan mitra luar kampus. Rapat ini dilakukan oleh dosen pejabat dan mitra yang berhubungan berbeda-beda dengan waktu tersedia masing-masing pihak yang berbeda juga. Dalam konteks permasalahan ini, dosen pejabat sudah melakukan kesepakatan awal dengan TU terkait waktu yang dikosongkan. Akan tetapi, waktu yang disepakati dengan mitra lain dapat berada di luar waktu yang disepakati dengan TU tergantung prioritasnya. Hal itu menyebabkan dosen menjadi tiba tiba tidak tersedia di waktu tersebut dan memerlukan revisi penawaran mata kuliah untuk menyesuaikan dengan jam mengajar.

Terakhir, terdapat juga akar masalah lain yang mengakibatkan terjadinya revisi penawaran mata kuliah. Akar masalah yang menyebabkan permasalahan ini adalah tidak semua mahasiswa melakukan Pra KRS 2. Idealnya, kelas dibuka sesuai jumlah mahasiswa yang memilih mata kuliah terkait pada bimbingan pra KRS dan KRS. Akan tetapi, terjadi perubahan jadwal akibat kelas yang dibuka terlalu banyak mahasiswa yang mengambil kelas tersebut. Hal itu mengakibatkan kapasitas kelas tidak sesuai dengan banyaknya mahasiswa yang mengisi kelas tersebut sehingga ruangan perlu diganti.

3.3. Pengembangan dan Pemilihan Solusi

Berdasarkan sub bab analisis akar masalah yang ada di Fakultas Bisnis dan Ekonomika, diidentifikasi adanya penyebab-penyebab permasalahan revisi penawaran mata kuliah. Dengan mengetahui penyebab atau akar masalah, maka hal tersebut dapat dijadikan evaluasi untuk memperoleh alternatif solusi yang sesuai untuk diterapkan di Fakultas Bisnis dan Ekonomika. Alternatif solusi ini dibangkitkan dan dikembangkan berdasarkan studi literatur dan diskusi dengan *stakeholder*.

Alternatif solusi pertama adalah perancangan sistem penjadwalan semi otomatis. Alternatif solusi ini muncul berdasarkan studi literatur yang dilakukan dan semua penelitian yang dilakukan menggunakan solusi yang serupa. Untuk lebih lengkapnya, hasil studi literatur dapat dilihat pada Tabel 2.1. Dengan alternatif solusi ini, akar masalah seperti pengerjaan manual, keterlambatan Kaprodi dalam menyerahkan data, dan ruangan terbatas dapat ditangani atau diselesaikan.

Kemudian untuk menangani akar masalah Kaprodi terlambat dalam menyerahkan data, maka dengan didukung penelitian dalam Sinaga & Aknuranda (2020) diperoleh alternatif solusi kedua, yaitu perancangan *Standard Operating Procedure* (SOP) Pra KRS dan KRS untuk internal Tata Usaha dan Kaprodi. Adanya SOP ini juga menjadi hal baru mengingat saat ini belum ada SOP sehingga apabila terjadi hal di luar kesepakatan, tidak ada *punishment* yang diberikan. Hal yang serupa ketika Kaprodi terlambat, tetapi tidak ada *punishment* dan pihak TU yang terdampak hanya bisa berusaha agar target waktu penyelesaian tetap dapat tercapai. Begitu juga untuk pihak TU agar dapat mengumumkan penawaran mata kuliah sesuai jadwal yang ditetapkan.

Untuk akar masalah rapat dengan mitra luar kampus, hasil diskusi dengan *stakeholders* dan didukung referensi dari Universitas Mulawarman dalam Fakultas Hukum UNMUL (2024) yang telah menerapkan solusi ini memunculkan alternatif lain. Alternatif yang muncul adalah perbaikan jadwal kegiatan Pra KRS dan KRS agar dimulai lebih awal. Tujuannya adalah agar jadwal semester depan telah ada sehingga dosen pejabat hanya perlu menyesuaikan dengan mitra jauh hari sebelum semester depan dimulai.

Terakhir, akar masalah tidak semua mahasiswa mengikuti Pra KRS 2 tidak dibahas lebih rinci untuk alternatif solusinya. Hal itu karena saat ini sudah ada prosedur yang mengatur kegiatan Pra KRS dan KRS yang mana mahasiswa yang tidak mengikuti Pra KRS akan dimasukkan ke dalam daftar KRS bermasalah. Dengan adanya prosedur itu membuat alternatif solusi tidak diperlukan, melainkan perlu perbaikan oleh pihak TU ataupun Kaprodi dalam mengatur mahasiswa/FBE.

Setelah diperoleh beberapa alternatif solusi, selanjutnya dilakukan evaluasi untuk melihat kelebihan dan kekurangan setiap alternatif solusi melalui Tabel 3.2. Evaluasi ini berguna untuk menjadi dasar dalam memilih alternatif solusi.

Tabel 3.2. Alternatif Solusi

No.	Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan
1	Perancangan sistem penjadwalan semi otomatis	Dapat mencari solusi penjadwalan yang optimal, penggunaan waktu yang relatif lebih singkat, mengurangi kesalahan, dan mengurangi beban kerja manusia. Sebagai tambahan, perancangan sistem penjadwalan tidak memerlukan biaya.	Perancangan programnya memerlukan waktu dan sangat tergantung dengan kualitas <i>input</i> yang diberikan. Selain itu, fleksibilitas terhadap referensi dosen terbatas.
2	Perancangan SOP Pra KRS dan KRS untuk internal Kaprodi dan TU	Terdapat standar dan tenggat waktu yang jelas, mengurangi kemungkinan perubahan jadwal di kemudian hari, dan terdapat mekanisme <i>punishment</i> yang jelas jika ada pelanggaran. Kemudian alternatif ini tidak memerlukan biaya.	Membutuhkan komitmen dan disiplin semua pihak, ada kemungkinan pihak yang kesulitan dalam menyesuaikan SOP baru, dan efektivitasnya bergantung pada implementasi yang konsisten.

Tabel 3.2. Lanjutan

No.	Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan
3	Perbaiki jadwal kegiatan Pra KRS dan KRS	Memiliki perencanaan yang lebih baik, menawarkan waktu yang cukup untuk menyesuaikan jadwal dengan mitra dalam dan luar kampus, memberi kepastian jadwal lebih awal, dan alternatif ini tidak memerlukan biaya.	Memerlukan penyesuaian yang signifikan dan melibatkan banyak pihak untuk koordinasi secara intensif.

Berdasarkan Tabel 3.2, diperoleh bahwa terdapat 3 alternatif solusi yang memungkinkan untuk diterapkan pada permasalahan revisi penawaran mata kuliah. Alternatif solusi ini nantinya akan disesuaikan dengan kriteria yang dibutuhkan oleh *stakeholders* agar dapat terpilih solusi yang sesuai. Adapun kriteria solusi yang dibutuhkan *stakeholders* disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Stakeholders

No.	Stakeholder	Kriteria
1	Tata Usaha	<ul style="list-style-type: none"> a. Memenuhi preferensi dosen pejabat. b. Solusi tidak memberatkan dosen FBE. c. Data diberikan Kaprodi sesuai waktunya.
2	Ketua Program Studi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mata kuliah tersebar atau tidak menumpuk di hari tertentu. b. Tidak ada mata kuliah wajib yang bentrok.
3	Dosen Pejabat	<ul style="list-style-type: none"> a. Penawaran mata kuliah selesai di tengah semester sebelumnya.

Tabel 3.3. Kriteria Stakeholders

No.	Stakeholder	Kriteria
3	Mahasiswa	a. Tidak ada mata kuliah yang bentrok. b. Jadwal ditawarkan tepat waktu.

Setelah memperoleh alternatif solusi dan mengetahui kriteria solusi yang diinginkan oleh *stakeholders*, selanjutnya dilakukan pemilihan alternatif solusi yang akan diterapkan. Pada tahapan ini, dibuat penjabaran alternatif solusi mana yang memenuhi kriteria *stakeholders* dan dilakukan diskusi dengan *stakeholders* untuk melakukan pemilihan solusi dengan hasil pemilihan alternatif solusi dapat dilihat pada Tabel 3.4.



Tabel 3.4. Pemilihan Alternatif Solusi

No.	Alternatif Solusi	Kriteria Terpenuhi								Alternatif Solusi Terpilih	
		Tata Usaha			Ketua Program Studi		Dosen Pejabat	Mahasiswa		Ya	Tidak
		Memenuhi preferensi dosen pejabat	Tidak memberatkan dosen FBE	Data diberikan Kaprodi sesuai waktunya	Mata kuliah tersebar atau tidak menumpuk di hari tertentu.	Mata kuliah wajib tidak bentrok	Penawaran selesai di tengah semester sebelumnya	Mata kuliah tidak bentrok	Jadwal ditawarkan tepat waktu		
1	Perancangan sistem penjadwalan semi otomatis	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
2	Perancangan SOP Pra KRS dan KRS untuk internal Kaprodi dan TU	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓
3	Perbaikan jadwal kegiatan Pra KRS dan KRS	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓

Berdasarkan Tabel 3.4. terkait hasil pemilihan alternatif solusi, maka ditetapkan perancangan sistem penjadwalan semi otomatis menjadi solusi yang akan diterapkan di Fakultas Bisnis dan Ekonomika. Secara kriteria, alternatif solusi tersebut memiliki total kriteria yang dipenuhi paling banyak, yaitu sebanyak 7 dari seluruh *stakeholders*. Kemudian hasil alternatif terpilih juga didiskusikan dengan para *stakeholders* dan diperoleh bahwa alternatif solusi ini dapat diterima.

Kemudian alternatif solusi berupa perancangan SOP dan perbaikan jadwal kegiatan Pra KRS dan KRS tidak terpilih karena kriteria yang terpenuhi tidak lebih banyak dibandingkan alternatif solusi pertama. Selain itu, alternatif solusi ini juga belum disetujui oleh *stakeholders* untuk diterapkan. Hal itu karena situasi tersebut belum menjadi prioritas dari *stakeholders*. Kemudian untuk saat ini terlalu banyak pihak yang terlibat dan penyesuaian baru yang signifikan tidak diinginkan oleh *stakeholders* sehingga menjadi pertimbangan untuk tidak menggunakan kedua alternatif tersebut.

3.3. Pemilihan Metode

Setelah diperoleh alternatif solusi terpilih, selanjutnya dilakukan pemilihan alternatif metode yang dapat digunakan untuk mencapai solusi yang ditentukan. Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang serupa, yaitu penjadwalan mata kuliah yang masih lama ataupun manual. Metode-metode yang digunakan dalam penelitian terdahulu dikumpulkan dan direkapitulasi dalam bentuk Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Rekapitulasi Alternatif Metode Penelitian Terdahulu

Alternatif Metode	Penelitian Terdahulu
Kombinasi algoritma memetika berbasis <i>fuzzy multi-objective</i> , algoritma genetika, <i>tabu search</i> , dan <i>hill climbing algorithm</i> .	Ghaffar dkk. (2018)
<i>Integer linear programming</i> .	Harrabi dkk. (2024)
Kombinasi <i>genetic algorithm</i> dan <i>tabu search with sampling and perturbation</i> .	Wong dkk. (2022)
Model simulasi gabungan <i>MATLAB-EnergyPlus</i> .	Liu dkk. (2023)

Tabel 3.5. Lanjutan

Alternatif Metode	Penelitian Terdahulu
<i>Integer programming.</i>	Yavuz dkk. (2023) dan Rivero dkk. (2020)
<i>Monte Carlo Tree Search (MCTS), Graph Colouring Heuristic (GCH), dan Tabu Search (TS).</i>	Goh dkk. (2019)
<i>Fuzzy multi-criteria comparison algorithm, local search algorithm, dan clustering algorithm.</i>	Babaei dkk. (2019)
Menggunakan <i>SQL database</i> dan bahasa <i>C#</i> .	Kumar & Pandey (2020)
<i>Late Acceptance Hill Climbing (LAHC)</i> dan <i>Graph Coloring</i> .	Muklason dkk. (2022)
<i>Mixed integer linear programming, hybrid genetic algorithm, dan tabu search algorithm.</i>	Arias-Osorio & Mora-Esquivel (2020)
<i>Tabu search hybridize with variable neighborhood search.</i>	Muklason dkk. (2019)
<i>Ant Colony Optimization (ACO).</i>	Mazlan dkk. (2019)
<i>Genetic algorithm.</i>	Abduljabbar & Abdullah (2022)
Dua tahap <i>integer programming</i> .	Abdalla dkk. (2019)
Multi objektif <i>mixed-integer programming</i> .	Mokhtari dkk. (2021)
<i>Modified Hybrid Genetic Algorithm</i>	Latumahina (2021)

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, diperoleh bahwa setiap metode yang digunakan hampir semuanya berbeda satu sama lain. Hal yang membuat digunakannya metode yang berbeda bertujuan untuk memperoleh solusi yang lebih optimal ataupun penyesuaian dengan kondisi data. Berdasarkan kondisi pada semester Gasal tahun ajaran 2023/2024, diketahui bahwa sejumlah 414 jumlah mata kuliah yang perlu disusun dengan jumlah ruang 27 ruangan dan 20 sesi dalam seminggu. Mengetahui jumlah mata kuliah, sesi, dan ruangnya, maka dilakukan pemilihan metode yang sesuai dengan karakteristik data tersebut seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Pemilihan Alternatif Metode

No	Alternatif Metode	Alternatif Terpilih	
		Ya	Tidak
1	<i>Genetic algorithm</i>	✓	
2	<i>Largest color degree</i>	✓	
3	<i>Ant colony optimization</i>		x
4	Algoritma berbasis <i>fuzzy logic</i>		x
5	<i>Tabu search</i>		x
6	<i>Integer programming</i>		x
7	Algoritma <i>local search</i>		x
8	Algoritma <i>clustering</i>		x
9	Algoritma <i>late hill climbing</i>		x

Dengan jumlah data mata kuliah yang disusun mencapai 414 kelas, maka salah satu metode yang sesuai untuk memproses penjadwalannya adalah menggunakan algoritma genetika atau *Genetic Algorithm* (GA). Hal tersebut karena solusi yang dapat diperoleh sangat luas (banyak kemungkinan kombinasi yang membentuk jadwal) dan algoritma ini cocok karena dapat menjelajahi ruang solusi yang luas dengan berbagai kemungkinan kombinasi tersebut. Penggunaan algoritma ini juga terdapat pada penelitian Ghaffar dkk. (2018), Wong dkk. (2022), Arias-Osorio & Mora-Esquivel (2020), Abduljabbar & Abdullah (2022) dan Latumahina (2021).

Pada penelitian terdahulu, algoritma yang digunakan sangat mengandalkan kombinasi dengan algoritma lain. Oleh karena itu, diperlukan satu algoritma lagi untuk membuat konstruksi awal dari jadwal yang dirancang. Tujuannya adalah untuk menangani kerumitan dari *hard constraint* dan sebagai dasar bagi GA untuk melakukan pencarian solusi.

Sebagai tambahan, konstruksi awal ini memerlukan algoritma yang bekerja untuk menyusun mata kuliah yang memiliki tingkat potensi konflik tertinggi terlebih dahulu seperti konsep yang ditawarkan pada penelitian Latumahina (2021). Algoritma yang memiliki cara kerja serupa tidak lain adalah algoritma *Largest Color Degree* (LCD). Algoritma ini juga masuk ke dalam bagian *graph coloring* seperti pada penelitian Muklason dkk. (2022). Yang memiliki memiliki tujuan, yaitu mengurutkan derajat tertinggi ke rendah. Dalam hal ini digunakan untuk

mengurutkan mata kuliah yang memiliki konflik tertinggi ke yang terendah untuk menjadi *input* populasi awal.

Dengan begitu, maka diperoleh dua algoritma yang digunakan dipilih. Algoritma tersebut dikombinasi dengan algoritma LCD sebagai fase konstruksi dan GA sebagai tahap optimalisasi. Kombinasi ini dapat disebut juga sebagai *Modified Hybrid Genetic Algorithm* (MHGA) yang mana kombinasi 2 algoritma atau lebih telah dilakukan oleh beberapa penelitian terdahulu.

Adapun metode lain yang tidak terpilih untuk dikombinasikan adalah algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO), algoritma yang mengandalkan logika *fuzzy*, algoritma *tabu search*, *integer programming*, algoritma *local search*, algoritma *clustering*, ataupun algoritma *Late Hill Climbing* (LAHC). Algoritma ACO dan *tabu search* dapat digunakan pada penjadwalan ini, akan tetapi pada penelitian ini memiliki jumlah kelas yang harus dijadwalkan sehingga akan menjadi sangat kompleks jika menggunakan algoritma tersebut. Selain itu, karakteristik ACO lebih cocok untuk kasus yang berkaitan dengan rute dibuktikan pada penelitian Siddalingappa dkk. (2023) dan *tabu search* tidak menjelajah seluas eksplorasi kemungkinan kombinasi pembentuk jadwal seperti GA.

Untuk algoritma *integer programming* tidak dipilih karena jumlah variabel yang sangat banyak apalagi jumlah mata kuliah yang mencapai 414 mata kuliah. Hal yang sama berlaku juga untuk algoritma berbasis *fuzzy logic* karena aturan-aturan yang dimodelkan akan sangat banyak sekali. Oleh karena itu, kedua algoritma tersebut tidak digunakan dalam penelitian ini.

Kemudian untuk algoritma *clustering* sendiri tidak dipilih karena fungsi pengelompokkan yang diberikan tidak sesuai dengan bentuk data mata kuliah dan akan sangat kompleks hanya untuk mengelompokkan mata kuliah satu dengan yang lain. Lalu untuk algoritma *local search* tidak masuk ke pertimbangan karena algoritma ini berfokus pada lingkungan sekitar solusi saja, sedangkan kasus ini memiliki kemungkinan hasil solusi jadwal yang beragam. Algoritma LAHC juga memiliki cara kerja serupa dengan *local search* sehingga algoritma tersebut juga tidak dipilih.