

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

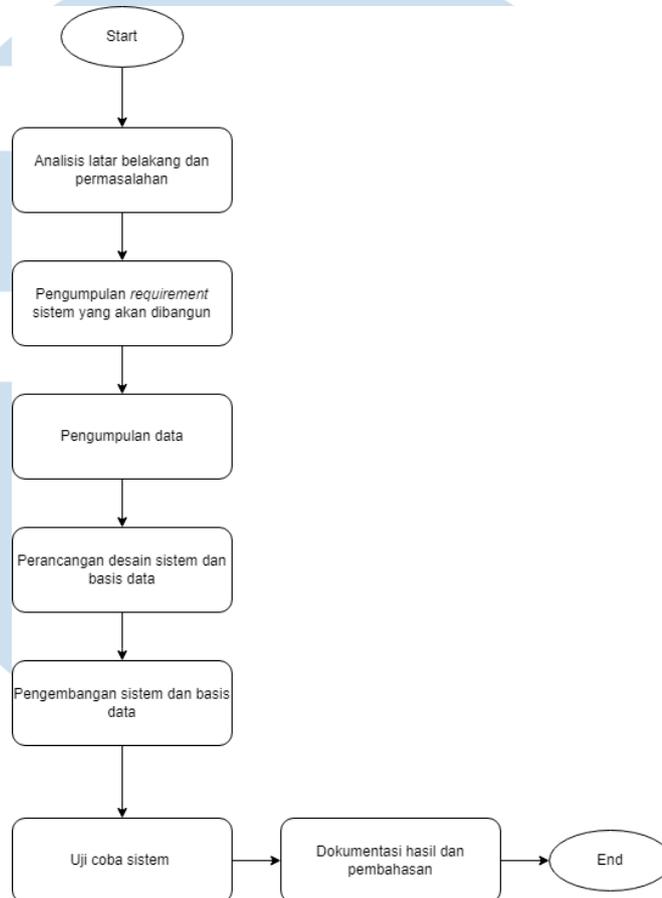
3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah Universitas Multimedia Nusantara jurusan Sistem Informasi. Universitas Multimedia Nusantara didirikan pada 20 November 2006 dan melaksanakan kuliah perdana angkatan pertamanya pada tanggal 3 September 2007 [44]. Pada tahun 2009, Program Studi Sistem Informasi memulai peminatan baru yang bernama *Oracle Database System* untuk mempelajari desain, pemeliharaan, dan keamanan basis data. Kemudian, peminatan baru dimulai pada tahun 2016 untuk *IT Governance, IS Audit* yang mempelajari tata kelola IT dengan standar COBIT 5. Peminatan *Business Intelligence* kemudian dimulai pada tahun 2017 untuk mahasiswa/i mendalami materi *Data Science* dan pengolahan data. Pada tahun 2018, Program Studi Sistem Informasi mengimplementasikan kurikulum baru dan memberikan nama baru untuk seluruh peminatan menjadi *Big Data Specialist, Database System Specialist, IT Governance Specialist, dan ERP Specialist*.



3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Kerangka Pikir



Gambar 3.1 Kerangka Pikir

Gambar 3.1 menggambarkan kerangka pikir dari penelitian yang dilakukan. Penelitian dimulai dengan analisis latar belakang dan permasalahan yang akan diatasi. Setelah itu, penelitian akan lanjut ke tahap berikutnya, yaitu pengumpulan kebutuhan-kebutuhan pengguna atas sistem penjadwalan yang akan dikembangkan. Tahap ini melibatkan proses wawancara dengan Ibu Ririn Ikana Desanti dan Ibu Suryasari selaku Kaprodi dan Sekprodi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara. Setelah mendapatkan seluruh *system requirements*, penelitian dilanjutkan dengan proses pengumpulan data. Karyawan departemen IT Universitas Multimedia Nusantara terlibat dalam penyediaan data dan

pengaturan *domain* untuk web yang akan dikembangkan. Kemudian, penelitian akan masuk ke tahap perancangan dan pengembangan sistem informasi dan basis data. Pada tahap pengembangan sistem, algoritma genetika akan digunakan pada sistem penjadwalan dan sistem penentuan dosen penguji mahasiswa. Setelah proses pengembangan telah selesai, uji coba akan dilakukan langsung kepada *end user* untuk memastikan bahwa seluruh proses pada web yang dikembangkan telah berjalan dengan baik. Terakhir, seluruh hasil dan pembahasan terhadap sistem yang dikembangkan akan didokumentasikan dalam laporan penelitian.

3.2.2 Metode Pengembangan Sistem

Berikut adalah tabel 3.1 yang berisi perbandingan dari SDLC *waterfall*, *prototyping*, dan RAD [45]:

Tabel 3.1 Perbandingan SDLC *Waterfall*, *Prototype*, dan RAD

Tahap Pengembangan	<i>Waterfall</i>	<i>Prototype</i>	RAD
Analisis kebutuhan sistem	Seluruh <i>requirement</i> terhadap sistem harus dispesifikasikan dengan <i>detail</i> dan menyeluruh	<i>Requirement</i> terhadap sistem dapat diganti, ditambahkan, ataupun dikurangi pada saat proses <i>testing</i> .	<i>Requirement</i> terhadap sistem dapat diganti, ditambahkan, ataupun dikurangi pada saat proses <i>testing</i> .

Tahap Pengembangan	Waterfall	Prototype	RAD
	Adanya penggantian terhadap fungsi-fungsi maupun data yang digunakan pada tahap pengembangan akan mengubah proses-proses yang akan dijalankan pada fase selanjutnya.	Pengguna dapat melakukan perubahan dan penggantian terhadap fungsi-fungsi dan data pada sistem selama perangkat lunak masih berada pada bentuk purwarupa.	Seluruh kebutuhan atas fungsi-fungsi pada sistem akan dimodulkan dan dibicarakan kepada suatu tim RAD yang terdapat pada pihak pengembang.
Desain dan perancangan sistem perangkat lunak	Proses uji coba dilakukan ketika perangkat lunak telah dikembangkan.	Proses uji coba dilakukan pada saat perangkat lunak masih berada pada bentuk purwarupa. Oleh karena itu, hasil dari uji coba akan mengubah rancangan sistem.	Proses uji coba dilakukan pada saat perangkat lunak masih berada pada bentuk purwarupa. Oleh karena itu, hasil dari uji coba akan mengubah rancangan sistem.
	Belum ada gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dibangun karena sistem baru akan terlihat apabila seluruh	Purwarupa yang dihasilkan pada proses perancangan sistem dan desain akan memberikan gambaran yang jelas atas bentuk dan interaksi yang dapat dilakukan oleh pengguna.	Purwarupa yang dihasilkan pada proses perancangan sistem dan desain akan memberikan gambaran yang jelas atas bentuk dan interaksi yang

Tahap Pengembangan	Waterfall	Prototype	RAD
	proses sudah dijalankan.		dapat dilakukan oleh pengguna.
	Pengguna berperan aktif pada saat menetapkan kebutuhan sistem dan proses uji coba sistem.	Pengguna memiliki peran aktif dalam keseluruhan proses pengembangan sistem.	Pengguna memiliki peran aktif dalam keseluruhan proses pengembangan sistem.
Penerapan dan implementasi sistem	Pemberian <i>feedback</i> dan evaluasi dilakukan setelah sistem sudah dikembangkan.	Pemberian <i>feedback</i> dan evaluasi dilakukan pada saat purwarupa telah dibuat.	Pemberian <i>feedback</i> dan evaluasi dilakukan pada saat purwarupa telah dibuat.
	Memfokuskan pengembangan sistem pada fungsi-fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna	Memfokuskan pengembangan sistem pada kenyamanan pengguna.	Memfokuskan pengembangan sistem pada kenyamanan pengguna dan kecepatan pengembangan sistem.

Selain tahap pengembangannya, metode *waterfall*, *prototype*, dan RAD memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang digambarkan pada tabel 4.2 [46].

Tabel 3.2 Kelebihan & Kekurangan SDLC *Waterfall*, *Prototype*, dan RAD

Metode Pengembangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Waterfall</i>	<ul style="list-style-type: none"> Seluruh langkah proses pembuatan 	<ul style="list-style-type: none"> Proyek yang terjadi di kondisi yang

Metode Pengembangan	Kelebihan	Kekurangan
	<p>aplikasi bersifat pasti dan teratur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baik diimplementasikan terhadap aplikasi yang <i>requirement</i>-nya sudah jelas. • Metode ini biasanya menghasilkan dokumentasi pengembangan sistem yang baik, karena setiap tahap harus dinyatakan berhasil sebelum memasuki tahap selanjutnya. • Biasanya menghasilkan aplikasi yang berkualitas baik. 	<p>sebenarnya jarang dapat mengikuti tahap-tahap <i>waterfall</i> yang bersifat sekuensial. Hal ini dikarenakan pada tahap pengembangan, biasanya masih terdapat perubahan-perubahan yang terjadi sehingga tim pengembang harus kembali mengubah aplikasi yang sedang dikembangkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementasi pembagian tugas proyek membuat pengerjaannya menjadi kurang fleksibel. • Tahap pengerjaan memakan waktu lebih lama karena setiap tahap harus dipastikan selesai dan sudah baik sebelum lanjut ke tahap selanjutnya.
<i>Prototype</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pelanggan memiliki peran aktif dalam pengembangan proyek, sehingga pengembangan sistem akan lebih sesuai dengan keinginan pelanggan. • Memiliki kemudahan dalam melakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses analisis dan desain memakan waktu yang terlalu sedikit. • Perbaikan yang diusulkan oleh pengguna terhadap purwarupa aplikasi seringkali mengabaikan aspek-aspek kualitas dan

Metode Pengembangan	Kelebihan	Kekurangan
	<p>penetapan kebutuhan pelanggan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki waktu yang lebih singkat dalam melakukan pengembangan aplikasi. • Pengembang dapat dengan lebih baik memenuhi kebutuhan pelanggan. 	<p><i>maintenance</i> jangka panjang.</p>
<p><i>Rapid Application Development (RAD)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki efektivitas yang lebih tinggi dari metode <i>waterfall</i> dalam pemenuhan <i>requirement</i> pengguna. • Baik diimplementasikan dalam proyek yang memiliki waktu singkat. • Pengembang dapat menggunakan komponen-komponen yang sudah pernah dibuat sebelumnya sehingga waktu pengerjaan menjadi lebih efisien. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibutuhkan komitmen untuk pelanggan dan pengembangan dalam aktivitas <i>rapid-fire</i> dalam jangka waktu yang singkat. Apabila tidak terdapat komitmen yang kuat, maka pengembangan sistem akan gagal. • Tidak baik untuk diimplementasikan dalam pengembangan sistem yang memiliki risiko teknis tinggi. • Aplikasi yang dapat dikembangkan menggunakan RAD adalah aplikasi yang dapat dimodulkan. Jika tidak, maka pembuatan komponen akan menjadi permasalahan dalam

Metode Pengembangan	Kelebihan	Kekurangan
		proses pengembangan aplikasi. <ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak untuk melakukan pengembangan proyek RAD.

Dari ketiga metode pengembangan sistem yang dibandingkan, metode pengembangan yang dipilih adalah *prototype*. Metode *waterfall* tidak terpilih karena tahap pengembangannya cenderung tidak fleksibel. Seluruh tahap-tahap pengembangan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melalui tahap selanjutnya. Di sisi lain, metode RAD tidak digunakan karena aplikasi yang akan dikembangkan memiliki skala yang terlalu kecil. Berdasarkan tabel 3.3, metode RAD hanya dapat diimplementasikan untuk sistem yang dapat dimodulkan. Pengembangan sistem juga biasanya dilakukan di dalam suatu tim dengan anggota yang banyak. Untuk metode *prototype*, seluruh proses yang dilalui akan memakan waktu yang lebih singkat. Selain itu, proses pemenuhan kebutuhan pelanggan juga dapat dilakukan dengan lebih mudah. Atas dasar itu, penelitian ini akan menggunakan metode *prototype*. Kesulitan-kesulitan dan kebutuhan pengguna atas sistem penjadwalan yang dibangun akan dikumpulkan terlebih dahulu. Setelah itu, akan dibangun suatu purwarupa untuk menggambarkan tampilan dan fungsi-fungsi yang ada pada sistem tersebut. Setelah purwarupa sudah mencakup seluruh kebutuhan-kebutuhan pengguna, sistem penjadwalan yang sesuai dengan purwarupa tersebut akan dibangun. Terakhir, akan dilakukan uji coba terhadap sistem yang dibangun hingga dipastikan

tidak ada *error* atau *bug* yang ditemukan dalam sistem penjadwalan yang dibangun.

3.2.3 Metode Pemecahan Masalah

Metode pemecahan masalah yang menjadi pertimbangan untuk digunakan dalam sistem penjadwalan yang akan dikembangkan adalah algoritma genetika dan *particle swarm optimization*. Hal ini dikarenakan kedua algoritma tersebut merupakan algoritma untuk optimisasi evolusioner yang banyak digunakan dalam bidang *computer science* untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata, mulai dari penjadwalan mesin produksi, aplikasi farmasi, hingga penjadwalan kelas untuk institusi pendidikan [47].

Algoritma genetika terinspirasi dari teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam [48]. Pada algoritma ini, solusi-solusi yang berpotensi dalam memecahkan suatu masalah digambarkan sebagai kromosom. Kumpulan dari solusi ataupun kromosom disebut juga dengan populasi. Algoritma genetika dimulai dengan suatu populasi acak yang akan memasuki proses seleksi, *crossover*, dan mutasi. Proses seleksi diterapkan untuk memilih kromosom dengan nilai *fitness* yang lebih tinggi. Kromosom yang terpilih akan menjadi kromosom *parent* yang menghasilkan *offspring*. Proses tersebut akan melalui suatu iterasi hingga memenuhi *stopping criteria*. Algoritma ini menghasilkan solusi-solusi terbaik atas suatu permasalahan yang memiliki nilai *fitness* tertinggi.

Di sisi lain, *particle swarm optimization* terinspirasi dari perilaku kawanan burung dan ikan. Algoritma dimulai dengan partikel dan solusi acak dengan posisi dan kecepatan yang acak. Selama proses iterasi, suatu partikel mencari solusi potensial. Seiring berjalannya waktu, suatu partikel akan belajar dari hal-hal yang telah dilalui oleh partikel tersebut dan partikel lain. Pergerakan setiap

partikel ditentukan oleh posisi nilai *fitness* terbaik, yang disebut *personal best*. Keseluruhan dari nilai *fitness* terbaik dari seluruh partikel juga ditentukan oleh posisi terbaik dari suatu populasi yang disebut juga *global best*. Pada setiap iterasi, seluruh partikel akan dibaharui sesuai dengan nilai *personal best* dan *global best*. Seluruh partikel akan dibaharui hingga didapatkan solusi terbaik atas suatu permasalahan.

Tabel 3.3 Perbandingan Algoritma Genetika dan *Particle Swarm Optimization*

	Algoritma Genetika	<i>Particle Swarm Optimization</i>
Analogi	Terinspirasi dari teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam	Terinspirasi dari perilaku kawanan burung dan ikan.
Proses pada iterasi	Setiap kromosom akan dilakukan seleksi, <i>crossover</i> , dan mutasi untuk mendapatkan solusi-solusi dengan nilai <i>fitness</i> terbaik.	Setiap partikel akan dibaharui sesuai dengan nilai <i>fitness</i> terbaik untuk menjadi <i>personal best</i> . Posisi terbaik dari suatu populasi juga akan dibaharui sebagai <i>global best</i> .
Penentuan solusi terbaik	Pada saat mencapai <i>stopping criteria</i> , kromosom dengan nilai <i>fitness</i> terbaik akan terpilih sebagai solusi terbaik atas suatu permasalahan.	Populasi dengan <i>global best</i> dan partikel dengan <i>personal best</i> terbaik akan terpilih sebagai solusi terbaik atas suatu permasalahan.

Tabel 3.3 merepresentasikan perbandingan antara algoritma genetika dan *particle swarm optimization*. Dari kedua algoritma yang dibandingkan pada tabel di atas, algoritma yang akan digunakan sebagai metode pemecahan masalah adalah algoritma genetika. Hal ini dikarenakan metode *particle swarm optimization* memiliki ruang solusi yang terbatas dibandingkan dengan algoritma genetika [49]. Meskipun pemrosesan algoritma genetika lebih mahal

dan membutuhkan banyak *resources*, algoritma genetika memiliki ruang solusi yang lebih baik dalam menentukan output dan solusi terbaik untuk memecahkan suatu permasalahan. Tahap awal pada algoritma ini adalah menentukan suatu populasi yang berisi pilihan-pilihan waktu pelaksanaan beserta pihak yang akan mengikuti sidang skripsi dan membandingkan fitness value-nya satu sama lain. Setelah itu, metode crossover dan mutation akan digunakan untuk menghasilkan kemungkinan pemecahan masalah yang baru. Kemudian, hasil dari crossover dan mutation akan dibandingkan kembali fitness value-nya untuk melihat kemungkinan terbaik dari waktu pelaksanaan dan pihak peserta sidang skripsi. Proses tersebut akan terus berulang hingga menemui salah satu stopping criteria.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dua metode dalam mengumpulkan data, yaitu studi pustaka dan wawancara.

3.3.1.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan salah satu metode untuk mengumpulkan informasi mengenai algoritma genetika yang akan digunakan sebagai metode pemecahan masalah. Jurnal-jurnal penelitian yang menggunakan algoritma genetika di dalam penelitiannya akan digunakan sebagai sumber dalam penelitian ini. Selain itu, akan digunakan juga buku elektronik yang membahas mengenai penggunaan dan alur kerja algoritma genetika. Dengan demikian, jurnal-jurnal dan buku elektronik tersebut dapat menjadi panduan dalam menggunakan algoritma genetika untuk membangun sistem penjadwalan sidang skripsi Universitas Multimedia Nusantara program studi sistem informasi.

3.3.1.2 Wawancara

Metode wawancara akan dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kesulitan yang dihadapi pada saat melakukan penjadwalan sidang skripsi. Pada penelitian ini, pihak yang akan diwawancarai adalah Ibu Suryasari selaku Sekprodi sistem informasi Universitas Multimedia Nusantara, Ibu Ririn Ikana Desanti selaku Kaprodi sistem informasi Universitas Multimedia Nusantara, Pak Dwi Kristiawan dan Pak Danry Ray selaku karyawan IT pada Universitas Multimedia Nusantara untuk mengumpulkan data mengenai kesulitan yang dirasakan pada saat melakukan penjadwalan sidang skripsi. Wawancara dilakukan baik secara daring melalui zoom video conference meeting dan juga secara luring yang diadakan di Universitas Multimedia Nusantara.

Pada saat wawancara, data yang dibutuhkan sebagai variabel penelitian juga akan dikumpulkan. Data *expertise* dosen akan digunakan untuk melakukan *filter* terhadap dosen yang akan dicalonkan untuk berpartisipasi dalam sidang skripsi sesuai dengan topik skripsi mahasiswa yang disidang. Jadwal dosen, jadwal belajar mahasiswa, dan jadwal sidang skripsi yang terdaftar pada MyUMN akan digunakan untuk menyesuaikan waktu pelaksanaan sidang skripsi. Dengan begitu, pelaksanaan sidang skripsi tidak akan berhalangan dengan jadwal dosen dan mahasiswa.

3.3.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh dosen Universitas Multimedia Nusantara jurusan Sistem Informasi dan mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara jurusan Sistem Informasi yang

akan menjalankan sidang skripsi. Jumlah populasi pada penelitian ini adalah 13 dosen *full time* dan 63 mahasiswa tingkat akhir Universitas Multimedia Nusantara jurusan Sistem Informasi. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik *sampling* yang memilih sampel berdasarkan kebutuhan penelitian. Sampel yang terpilih akan digunakan untuk proses *testing* sistem penjadwalan yang telah dikembangkan. Jumlah dosen yang dijadikan sampel adalah 2, yaitu seluruh dosen *full time* untuk program studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara. Sampel mahasiswa tingkat akhir yang dipilih adalah 5 orang, yaitu mahasiswa yang mengambil mata kuliah *final project* untuk semester ganjil 2022/2023.

