

BAB II

LANDASAN TEORI

1.1. Tinjauan Studi

Dalam melakukan penelitian, peran hasil penelitian yang sudah ada itu sangat penting, penelitian sebelumnya dapat memberi gambaran serta Batasan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian. Terdapat 5 penelitian yang diarsipkan sebagai jurnal untuk dijadikan acuan dalam membangun sistem pendukung keputusan ini.

Jurnal satu dengan judul Penjadwalan Ujian Akhir dengan Metode Algoritma Genetika dengan studi kasus Program Studi Teknik Informasi Universitas Negeri Surabaya. Algoritma genetika sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak mempunyai metode penyelesaian dengan rumusan yang tepat, ataupun jika ada rumusnya masih diperlukan waktu yang lama untuk menyelesaikannya, biasanya permasalahan tersebut sangat beragam dan kompleks. Dalam pembuatan jadwal ujian akhir semester ini digunakan metode algoritma genetika untuk membantu menyelesaikan permasalahan. Untuk menyelesaikan masalah pembuatan jadwal ujian akhir semester ini digunakan constraint yang berlaku di jurusan Teknik Informatika Unesa. Beberapa komponen data terkait dengan pembuatan jadwal yaitu data matakuliah, peserta matakuliah, ruang serta waktu ujian. Faktor dosen tidak diikutkan dalam constraint karena dalam ujian akhir semester pengawas ujian tidak harus dosen yang bersangkutan. Untuk uji coba digunakan data jadwal semester genap 2014/2015. Hasil uji coba menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan kuliah. (Qoiriah, 2016). Perbedaan jurnal di atas adalah tentang *interfacenya*.

Jurnal yang kedua adalah Perancangan Sistem Penjadwalan Ujian menggunakan Algoritma Genetika pada STMIK AMIKOM Purwokerto. Telah berhasil dirancang solusi Penjadwalan Ujian Menggunakan Algoritma Genetika yang dapat mengalokasikan ruangan dan pengawas ujian lebih merata di STMIK AMIKOM Purwokerto dengan indikator nilai standar deviasi data Simulasi lebih kecil dari data Real pada hasil generate data UAS Gasal dan UTS Genap 2015/2016. Sistem penjadwalan ujian dapat diterapkan pada Sistem Informasi Penjadwalan Ujian di STMIK AMIKOM Purwokerto sebagai alat bantu dan pertimbangan dalam pembuatan

jadwal ujian semester.(Putranto et al., 2017). Perbedaan antara jurnal di atas adalah *interfacenya*, *interface* jurnal menggunakan Visual Basic.NET.

Jurnal yang ketiga Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Ujian Tugas Akhir (Sijukir) Berbasis Web (Studi Kasus: Prodi Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta). Adapun tujuan penelitian ini adalah Informasi yang sedang berjalan dapat menghasilkan jadwal pendadaran yang merata berdasarkan ketersediaan waktu dosen penguji dan jumlah mahasiswa program studi Informatika yang mengikuti mata kuliah Tugas Akhir. Sistem yang diusulkan yang dapat membuat akses satu pintu bagi dosen dan mahasiswa Informatika dan Sistem Informasi untuk mengetahui informasi langsung tentang tahapan pengajuan pendadaran tugas akhir yang akan/sudah dilakukan. Sistem ini dalam pengembangan dapat menghasilkan jadwal optimal yang dibutuhkan Penjadwalan Tugas Akhir program studi Informatika. Mengetahui pengujian Sistem Informasi Tugas Akhir yang sudah dikembangkan di Universitas Teknologi Yogyakarta.(Pamungkas, 2020). Perbedaan antara jurnal di atas adalah tentang metode Autogenerate.

Jurnal keempat adalah Penjadwalan Ujian Pendadaran Proyek Tugas Akhir menggunakan Algoritma Genetika. Tujuan yang akan di capai pada penelitian ini adalah mengasihkan jadwal yang terbaik dan dapat di pakai oleh siapa saja yang menggunakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah Model representasi kromosom yang digunakan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mencari solusi dari permasalahan penjadwalan ujian pendadaran proyek tugas akhir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem GA pada umumnya tidak dapat menemukan solusi kasus penjadwalan hingga generasi ke-10000. Sedangkan sistem RR mampu menemukan 2 solusi dengan rata-rata waktu eksekusi 2.30 detik saat nilai $n = 7$. Terdapat pengaruh antara frekuensi mutasi dengan jumlah generasi untuk mencari solusi pada sistem RR. Hal tersebut dapat dilihat dari terus bertambahnya jumlah generasi yang dibutuhkan untuk mencari solusi seiring dengan semakin besarnya nilai n . Pada pencarian solusi penjadwalan menggunakan konsep RR, nilai pengatur frekuensi mutasi n dapat dibuat kecil (mendekati 0) jika ingin mendapatkan solusi dengan cepat.(Wibowo & Avianto, 2018). Perbedaan jurnal di atas adalah

Jurnal kelima adalah optimasi penjadwalan ujian semester menggunakan algoritma genetika (studi kasus : STMIK Kadiri). Penjadwalan merupakan permasalahan penting dalam pelaksanaan kegiatan, sehingga tanpa adanya penjadwalan kegiatan tersebut tidak akan berjalan dengan lancar. Salah satu contoh dari penjadwalan adalah penjadwalan ujian semester yang dilakukan

pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Kediri. Penjadwalan ujian yang dilakukan masih secara manual (konvensional) sehingga memerlukan waktu komputasi yang lebih lama. Hal tersebut dikarenakan kesulitan menempatkan slot jadwal agar tidak terjadi bentrok dan terdapat banyak kelas namun ruang ujian yang dapat digunakan sedikit. Sehingga diperlukannya optimasi penjadwalan yang mampu meminimalisir bentrok jadwal dan kegiatan ujian dapat berjalan dengan baik. Algoritma genetika merupakan salah satu metode optimasi yang paling sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan. Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data jadwal ujian yang akan direpresentasikan dalam kromosom, berupa kode jadwal ujian. Metode crossover yang digunakan adalah one cut point sedangkan metode mutase menggunakan reciprocal exchange mutation dan metode seleksi elitism dan roulette wheel. Nilai parameter optimal yang didapatkan berdasarkan hasil pengujian yaitu ukuran populasi 60, ukuran generasi sebanyak 850, dengan nilai cr dan mr adalah 0,5 dan 0,5. Sehingga nilai fitness yang didapatkan sebesar 0,000574.(Cahya et al., 2019). Perbedaan jurnal di atas adalah tentang penjadwalan di universitas.

1.2. Tinjauan Pustaka

2.2.1. Sistem

Sistem adalah Serangkaian data atau lebih komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai tujuan.(Destiningrum & Adrian, 2017)

Berdasarkan uraian, penulis menyimpulkan bahwa sistem adalah serangkaian prosedur yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut:

- a. Batasan (*Boundary*) Pengembangan dari satu elemen atau unsur mana yang termasuk didalam system dan mana yang diluar sistem.
- b. Lingkungan (*Environment*) Segala sesuatu diluar system, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap sistem.
- c. Masukan (*Input*) Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dimanipulasi oleh system.
- d. Keluaran (*output*) Sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan monitor computer, barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan system oleh kegiatan dalam suatu sistem.

2.2.2. Informasi

Informasi adalah data yang telah dikelola dan diproses untuk memberikan arti dan perbaikan proses pengambilan keputusan. (Destiningrum & Adrian, 2017)

Berdasarkan uraian, penulis menyimpulkan bahwa informasi adalah data yang telah diproses dengan suatu cara untuk memberikan arti dan memperbaiki pengambilan keputusan.

2.2.3. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manjerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak liar tertentu dengan laporan yang diperlukan. (Destiningrum & Adrian, 2017)

Berdasarkan uraian, penulis menyimpulkan bahwa Sistem Informasi adalah kumpulan komponen didalam suatu organisasi yang berfungsi sebagai pengolahan untuk menghasilkan sebuah laporan-laporan yang disajikan kepada pihak tertentu.

2.2.4. Penjadwalan

Penjadwalan memnag sangatlah penting dalam peran sebuah akademis. Permasalahan tentang jadwal merupakan masalah kombinatorial yang sangat rumit, karena memiliki daerah alternatif solusi yang luas dan banyak dijumpai lokal optimal. Permasalahan tersebut menjadi salah satu permasalahan yang banayaj para peneliti untuk memecahkan sebuah penjadwalan. Beberapa diantaranya membuktikan bahwa permasalahan tersebut bertipe *NP-hard (non deterministic polynomial -time hard)* atau tipe permasalahan yang sulit untuk diselesaikan untuk ukuran yang. Penjadwalan ujian menjadi salah satu maslah kompleks yang selalu di hadapi oleh setian universitas. Penjadwlan ujian merupakan penyusunan dan pengaturan jadwal ujian pada slot waktu dan ruangan yang tersedia selama satu minggu.

Penjadwalan tersebut harus memperhatikan beberapa hal seperti kapasitas ruang, dosen, pengawas, waktu dan jam. Masalah penjadwalan meliputi optimasi beberapa kriteria termasuk batasan – batasan seperti kebijakan kurikulum, pemilihan ruang yang sesuai dan kersidaan pengawas. Dalam membuat jadwal ujian , terdapat dua kategori batasan yaitu batasan yang bersifat harus atau disebutkan mutlak (*hard constraint*) dan batasan yang bersifat preferensi atau disebut batasan lunak (*soft constranint*). Batasan yang bersifat muntal yang wajib dipenuhi , yaitu :

1. Seorang Pengawas tidak dapat mengawasi lebih dari satu dalam waktu yang bersamaan.

2. Sekelompok mahasiswa (dengan tingkatan/semester yang sama) tidak dapat dijadwalkan mengikuti ujian lebih dari satu dalam waktu yang sama.
3. Hanya satu ujian yang dapat diselenggarakan di suatu ruang pada slot waktu yang ada.
4. Jumlah alokasi waktu setiap ujian harus sesuai dengan beban SKS ujian.
5. Kapasitas ruang ujian harus mampu menampung jumlah mahasiswa yang akan ujian.
6. Beberapa ujian harus dijadwalkan pada ruang ujian tertentu contohnya laboratorium komputer, desain grafis.

Sedangkan batasan lunak yang bersifat *preferensi* merupakan batasan yang boleh dilanggar jika perlu, yaitu :

1. Preferensi pengawas dan preferensi mahasiswa seharusnya dipertimbangkan. Preferensi ini dapat dinyatakan dengan bilangan numerik yang merupakan tingkatan tidak puas pengawas dan mahasiswa.
2. Ujian dengan beban 4 SKS dapat dilaksanakan dalam satu sesi atau dalam dua sesi masing – masing 2 SKS, tergantung preferensi pengawas.
3. Pengawas sebaiknya memiliki jangka waktu di mana bisa istirahat.

Batasan lunak sebagai berikut :

1. Waktu jeda antara ujian dalam satu hari bagi mahasiswa seharusnya diminimalkan.
2. Ruangan untuk peserta ujian yang sama seharusnya menggunakan ruangan yang sama.

Berbagai tujuan penyusunan jadwal mata kuliah seperti dihasilkannya jadwal yang efisien, jumlah kelas yang berurutan sedikit dari seorang dosen, dan sebagainya menyebabkan persoalan penjadwalan mata kuliah sebagai persoalan optimasi multi-objektif. (Ana et al., 2016)

2.2.5. Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah teknik dimana pencarian dan optimasi yang terinspirasi oleh prinsip dari genetika dan seleksi alam. Algoritma digunakan untuk mendapatkan solusi yang tepat untuk masalah optimasi dari variabel atau multi variabel. Berbeda dengan teknik pencarian konvensional, algoritma genetika bermula dari himpunan solusi yang dihasilkan secara acak. Himpunan ini disebut populasi. Sedangkan setiap individu dalam populasi disebut kromosom yang merupakan representasi dari solusi. Kromosom – kromosom berevolusi dalam suatu proses iterasi yang berkelanjutan yang disebut generasi. Pada setiap generasi, kromosom dievaluasi berdasarkan suatu fungsi evaluasi. Setelah beberapa generasi

maka algoritma genetika akan konvergen pada kromosom terbaik, yang diharapkan merupakan solusi optimal. Sebelum pertama kali, sebelum algoritma genetika dijalankan, maka perlu didefinisikan fungsi fitness sebagai masalah yang ingin dioptimalkan. Jika nilai fitness semakin besar, maka sistem yang dihasilkan semakin baik. Fungsi fitness ditentukan dengan metode heuristik. (Agung et al., 2016)

Masalah utama pada algoritma genetika adalah bagaimana memetakan satu masalah menjadi satu string kromosom. Siklus perkembangan algoritma genetika diawali dengan pembuatan himpunan solusi baru (*initialization*) yang terdiri atas sejumlah string kromosom dan ditempatkan pada penampungan populasi. Kemudian dilakukan proses reproduksi dengan memilih individu – individu yang akan dikembangbiakan. Penggunaan operator – operator genetika seperti pindah silang (*crossover*) dan mutasi (*mutation*) terhadap individu – individu yang terpilih dalam penampungan individu akan menghasilkan keturunan atau generasi baru. Setelah proses evaluasi untuk perbaikan populasi, maka generasi – generasi baru ini akan menggantikan himpunan populasi asal. Siklus ini akan berlangsung berulang kali sampai tidak dihasilkan perbaikan keturunan, atau sampai kriteria optimum ditemukan. (Widodo & Mahmudy, 2016)

2.2.6. Website

Sejarah Web Sejarah web dimulai pada bulan Mei 1989 ketika Tim Berner-Lee yang bekerja di laboratorium Fisika Partikel Eropa atau yang dikenal dengan nama CERN (*Conseil European pour la Recherche Nuklaire*) yang berada di Genewa, Swiss, mengajukan protokol (suatu tatacara untuk berkomunikasi) sistem distribusi informasi internet yang digunakan untuk berbagi informasi diantaranya para fisikawan. Protokol ini yang selanjutnya dikenal dengan protokol *World Wide Web* bahasa yang terkenal dengan singkatan WWW dan dikembangkan oleh *World Wide Web Consortium* (W3C) W3C adalah konsorium dari sejumlah organisasi yang berkepentingan dalam pengembangan berbagai standar yang berkaitan dengan web. (Honda, 2016)

Pengenalan web internet adalah sebuah solusi jaringan yang dapat menghubungkan beberapa jaringan lokal yang ada pada suatu daerah, kota, atau bahkan pada sebuah Negara. Tidak hanya dengan adanya fasilitas internet setiap orang dapat melakukan kegiatan mengirim email, cari data, atau bahkan belanja secara online, melihat video mengambil gambar yang diinginkan. Google, WWW (jaringan dunia luas) adalah sebuah bagian dari

internet yang sangat dikenal dengan internet, dengan adanya WWW maka klien dapat menampilkan sebuah virtual yang disebut dengan web site. Untuk dapat menghubungkan beberapa komputer sehingga menjadi sebuah kelompok jaringan, maka membutuhkan media penghubung yaitu TCP/IP (*Transfer Control Protocol / Internet Protocol*) yaitu sebuah protocol yang mengidentifikasi sebuah komputer yang terhubung dengan jaringan TCP/IP memiliki teknik mengidentifikasi dengan menggunakan penomoran yang dinamakan nomor IP / IP Address (*Internet Protocol Address*). dengan adanya IP address komputer dapat terhubung dengan komputer lain dalam sebuah jaringan global (internet), sehingga memungkinkan komputer berkomunikasi dengan komputer lain melalui suatu yang di sharing disebut dengan internet..(Honda, 2016)

2.2.7. PHP

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang perintahnya dilaksanakan pada server dan kemudian hasilnya ditampilkan pada komputer klien. PHP juga merupakan HTML embedded, yaitu perintah – perintah PHP yaitu dituliskan bersamaan dengan perintah HTML. Dapat dikatakan tanpa HTML, maka PHP tidak dapat dijalankan sebagaimana mestinya. HTML (*HyperText Markup Language*) sendiri merupakan sebuah bahasa untuk membuat tampilan web. PHP dan HTML dua bahasa yang saling bersinergi, pada awalnya diciptakan oleh rasmus lerdof pada tahun 1994 sebagai sebuah aplikasi kecil untuk melengkapi situs personalnya di internet, pada saat itu PHP merupakan singkatan dari Personal Homepage. Kemudian, dikembangkan lagi oleh masyarakat internet sukarela pendukung generasi publik licences menjadi sebuah bangsa yang lebih sempurna seperti saat ini. Pada tahun 2001, PHP telah berganti nama menjadi *Hypertext Preprocessor*. .(Honda, 2016)

2.2.8. MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasi yang bersifat terbuka. Terbuka maksudnya adalah mysql boleh di download oleh siapapun, baik versi kode program aslinya maupun versi binernya dan bisa digunakan secara gratis baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan seseorang maupun sebagai suatu program aplikasi komputer.

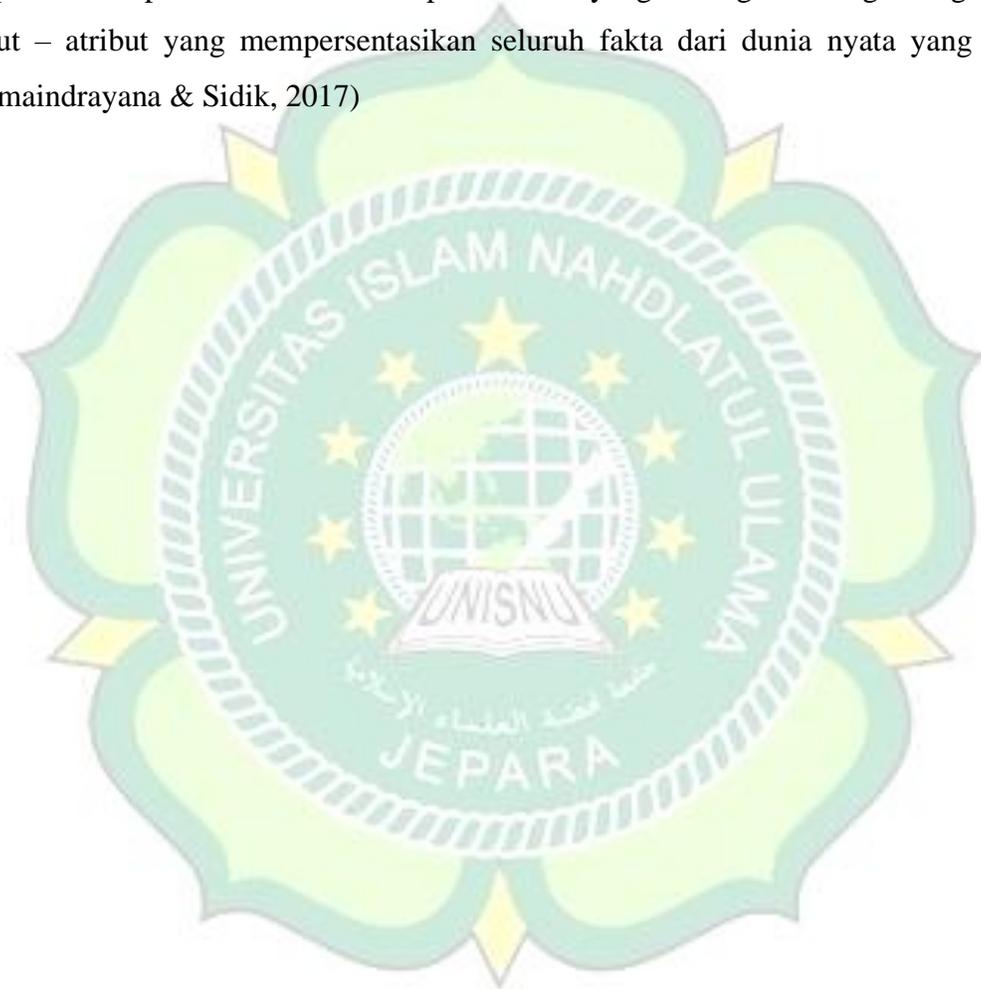
MySQL adalah database yang menghubungkan script PHP menggunakan perintah query dan escape character yang sama dengan PHP. MySQL mempunyai tampilan klien yang mempermudah dalam mengakses database dengan kata sandi untuk mengizinkan proses yang

boleh dilakukan. Untuk masuk ke dalam database disediakan user default, yaitu root. Kelebihan dari mysql dapat melakukan transaksi dengan mudah dan efisien serta mampu menangani jutaan user dalam waktu yang bersamaan. (Honda, 2016)

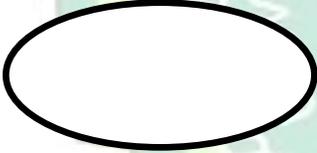
2.2.9. Perancangan

a. Pengertian *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD adalah yang digunakan untuk menggambarkan model ERD yang berisi komponen - komponen. Himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing – masing dilengkapi dengan atribut – atribut yang mempersentasikan seluruh fakta dari dunia nyata yang kita tinjau (Sukmaindrayana & Sidik, 2017)



Tabel 2. 1. Simbul Entity Relationship Diagram

No	Nama dan simbul	Keterangan
1	Entitas (<i>Entity</i>) 	Entitas adalah suatu objek yang dapat dibedakan dengan objek lainnya. Entitas berfungsi untuk memberikan identitas pada entitas yang memiliki label dan nama. Entitas memiliki bentuk persegi panjang
2	Relasi/Hubungan Antar Entitas (<i>relationship</i>) 	Relasi adalah hubungan yang terjadi antara 1 entitas atau lebih yang tidak mempunyai fisik tetapi hanya sebagai konseptual. Berfungsi untuk mengetahui jenis hubungan yang ada antara 2 file. Relasi memiliki bentuk belah ketupat.
3	Atribut 	Atribut adalah karakteristik dari entitas atau relasi yang menyediakan penjelasan detail tentang entitas atau relasi tersebut. Berfungsi untuk memperjelas atribut yang dimiliki oleh sebuah entitas. Atribut memiliki bentuk lingkaran lebih tepatnya elips.
4	Alur 	Alur berfungsi untuk menghubungkan atribut dengan entitas dan entitas dengan relasi. Berbentuk garis.

b. Pengertian Data *Flow Diagram* (DFD)

Data *flow diagram* adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem automa atau komputerisasi, manualisasi, atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai aturan mainnya. Keutamaannya pengguna DFD adalah memungkinkan untuk menggambarkan sistem dari level yang paling tinggi kemudian menguraikannya menjadi level yang lebih rendah.

Sedangkan kekurangan penggunaan DFD adalah tidak menunjukkan proses pengulangan, proses keputusan dan proses perhitungan.. (ambarita, 2018)

Tabel 2. 2. Simbul *Data Flow Diagram*

No	Nama dan Simbul	Keterangan
1	Terminator 	Kesatuan diluar sistem (external entity) yang memberikan input ke sistem / menerima output dari sistem berupa organisasi, orang, atau sistem lain.
2	Proses 	Aktivitas yang mengolah input menjadi output.
3	Data Flow 	Aliran data pada sistem (antar proses, antara proses terminator, serta antara proses & data store).
4	Data Store 	Penyimpanan data pada database, biasanya berupa tabel.

