

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian-penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Penelitian-penelitian sebelumnya

| No | Judul | Penulis | Tahun | Metode | Ringkasan |
|----|---|--|-------|--------------------|---|
| 1 | Optimasi aplikasi penjadwalan kuliah menggunakan algoritma genetik | Mauluddin, Syahrul, Iskandar Iqbal, and Agus Nursikuwagus. | 2018 | Algoritma Genetika | Penerapan algoritma genetika pada aplikasi penjadwalan kuliah mampu mencapai bentrok 0 (nol) yang berarti sangat optimal, dan dilihat dari waktu sangat cepat dengan rata-rata 1,003 detik dari 10 kali percobaan pembuatan jadwal. |
| 2 | "Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Genetika Berbasis Web." 2018. | Paranduk, Lusiana, et al. | 2018. | Algoritma Genetika | bahwa semakin besar jumlah populasi yang dimasukkan, maka jadwal yang dihasilkan menjadi lebih baik dengannilai probabilitas crossover 0.75, mutasi 0.40 dan jumlah generasi sebesar 10000. |
| 3 | "Optimasi penjadwalan mata kuliah | Suhartono, Entot. | 2015 | Algoritma Genetika | Ada berbagai masalah penjadwalan di dunia nyata seperti alokasi |

| | | | | | |
|---|--|---------------------------|------|--------------------------------------|---|
| | dengan algoritma genetika (studi kasus di amik jtc semarang)." | | | | kejadian, kegiatan, orang, kendaraan, dll. Sebagian besar kasus penentuan jadwal yang bisa diterapkan sangat sulit dicapai karena sumber daya (waktu, tempat, orang, dll) terbatas. Jadi penentuan sebuah jadwal yang efisien menjadi masalah penting. |
| 4 | "Pengembangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web di fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar." | Ramadhani, Indri Anugrah. | 2018 | SDLC (Sistem Development Life Cycle) | Tahapan pengembangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web menggunakan metode pengembangan SDLC (Sistem Development Life Cycle) dengan model pengembangan prototype yang terdiri dari empat tahap yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan, (3) evaluasi prototype, (4) produk akhir. |
| 5 | "Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan | Rahadi, Andi Pujo | 2019 | Algoritma Largest First | Baik algoritma Greedy maupun Welsh-Powell memberikan hasil |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | Pewarnaan Graf Dengan Algoritma Largest First." | | | | akhir pewarnaan yang identik, tetapi berbeda urutan kerjanya. |
|--|---|--|--|--|---|

2.2 Algoritma

Algoritma adalah kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah secara sistematis, terstruktur dan logis. Masalah itu dapat berupa apa saja, dengan syarat untuk setiap permasalahan memiliki kriteria kondisi awal yang harus dipenuhi sebelum menjalankan sebuah algoritma. Algoritma juga memiliki pengulangan proser (literasi), dan juga memiliki keputusan hingga keputusan selesai.

Algoritma sendiri terbentuk dari tiga dasar utama, yaitu:

- a. Algoritma sekuensial adalah suatu perintah yang bisa tersusun secara sistematis dan berurutan agar nantinya bisa menampilkan beberapa instruksi tertentu secara khusus.
- b. Algoritma perulangan atau *looping algorithm* merupakan suatu perintah yang bisa digunakan agar bisa mengulang beberapa banyak perintah dengan cara memperhitungkan beberapa syarat khusus.
- c. Algoritma percabangan ataupun bersyarat, yakni suatu perintah yang bisa berguna dalam memilih salah satu dari beberapa pilihan yang sudah ada.

Pengertian Algoritma menurut para ahli

1. Abu Ja'far Muhammad Ibnu Musa Al-Khawarizmi

Abu Ja'far Muhammad Ibnu Musa Al-Khawarizmi, seorang pakar matematika yang berasal dari Uzbekistan menjelaskan bahwa algoritma adalah suatu cara khusus yang bisa digunakan agar bisa menyelesaikan permasalahan tertentu.

2. Donald Ervin Knuth

Berdasarkan Donald Ervin Knuth, Algoritma adalah serangkaian aturan khusus berhingga yang mampu memberikan jejeran operasi agar mampu menyelesaikan suatu masalah tertentu.

3. S.E Goodman dan S.T. Hedetniemi

Goodman dan Hedetniemi mengatakan bahwa algoritma adalah urutan terbatas dari berbagai operasi yang bisa terdefinisi dengan baik, yang mana setiap hal tersebut memerlukan memori dan juga waktu yang terbatas agar bisa menyelesaikan suatu masalah tertentu.

Algoritma terdiri dari lima ciri utama yang saling berkaitan antara yang satu dengan yang lainnya. Menurut Donald Ervin Knuth, kelima ciri-ciri algoritma adalah sebagai berikut:

1. Terdapat input, yakni permasalahan yang dihadapi dan nantinya akan dicarikan solusinya. Algoritma ini mempunyai nilai nol atau lebih input.
2. Terdapat proses, yakni serangkaian tahapan yang memang harus dikerjakan agar bisa mencapai tujuan akhir
3. Terdapat Output, yakni solusi ataupun tampilan akhir yang bisa diperoleh dari suatu algoritma yang setidaknya mempunyai satu output.
4. Terdapat berbagai instruksi yang jelas, yakni instruksi jelas dalam suatu algoritma agar nantinya tidak akan terjadi kesalahan saat sedang menghasilkan output tertentu.
5. Terdapat tujuan akhir yang memang ingin dicapai, yakni akhir dari suatu program yang mana program tersebut nantinya akan berhenti bila sudah berhasil mencapai tujuan akhir.

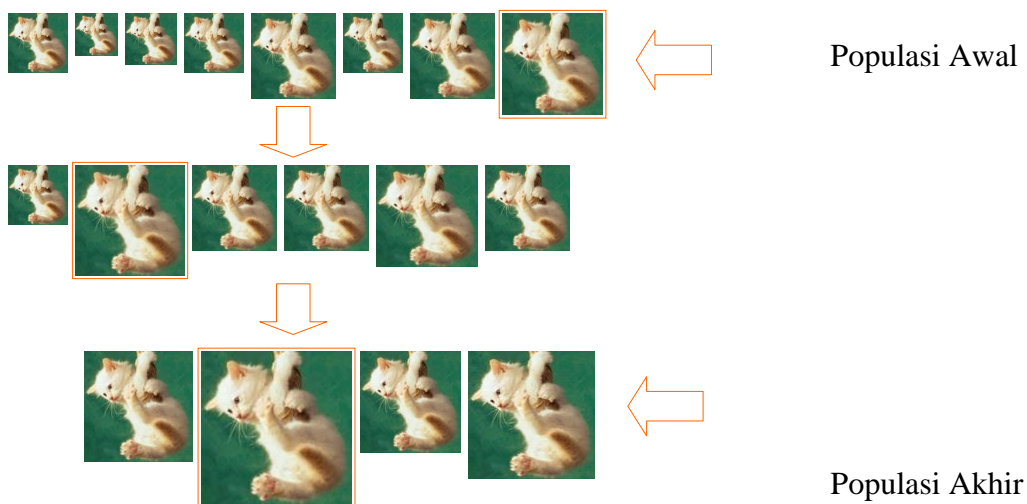
Dalam penelitian ini, yang dilakukan penjadwalan akan mengambil sebuah metode Algoritma Genetik untuk penyelesaian masalah yang diambil.

2.3 Algoritma Genetik

Algoritma Genetika dikembangkan pertama kali oleh John Holland dari New York, Amerika Serikat yang dipublikasikan dalam bukunya yang berjudul “Adaption in Natural and Artificial Systems” tahun 1975. Algoritma Genetika merupakan Teknik untuk menemukan solusi optimal dari permasalahan yang mempunyai banyak solusi. Teknik ini akan melakukan pencarian dari beberapa solusi yang diperoleh sampai mendapatkan solusi terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan atau yang disebut sebagai fungsi fitness. Algoritma ini masuk dalam kelompok algoritma

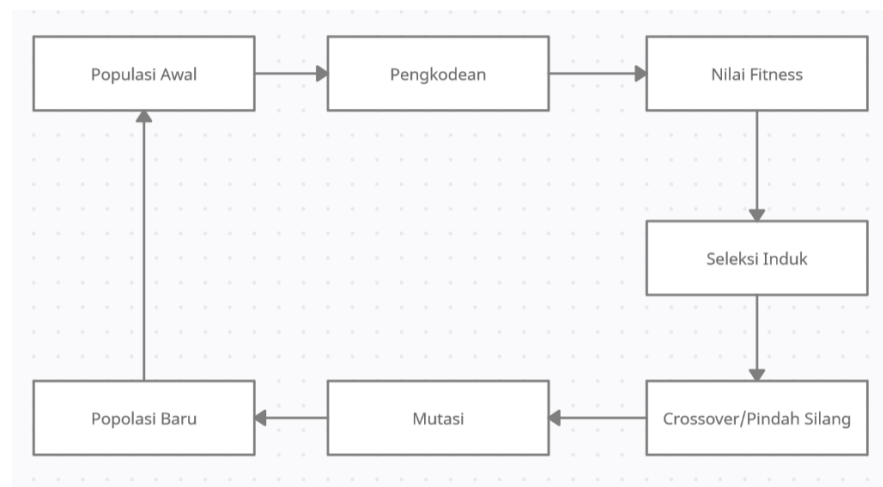
evolusioner dengan menggunakan pendekatan evolusi Darwin di bidang Biologi seperti pewarisan sifat, seleksi alam, mutasi gen dan kombinasi (crossover). Karena merupakan Teknik pencarian optimal dalam bidang ilmu komputer, maka algoritma ini juga termasuk dalam kelompok algoritma metaheuristik. Algoritma genetika memiliki kelebihan daripada metode optimasi lainnya yaitu algoritma genetika dapat melakukan optimasi masalah dengan masalah yang kompleks dan ruang pencarian yang sangat luas. Kekurangan dari algoritma genetika yaitu memerlukan generasi yang banyak untuk menghasilkan sebuah nilai yang optimal.

Proses Algoritma Genetika



Gambar 2.1 Populasi Algoritma Genetika

Adapun tahapan Algoritma Genetika (Jollyta, John, & Hajjah, 2017) adalah



Gambar 2.2 Alur Algoritma Genetik

2.3.1 Definisi Penting dalam Algoritma Genetika

Dalam Algoritma memiliki beberapa definisi penting diantaranya adalah

1. Genotype (Gen), Sebuah nilai yang menyatakan suatu dasar yang membentuk suatu arti tertentu dalam satu kesatuan gen yang dinamakan kromosom. Dalam algoritma genetika, gen ini bisa berupa nilai biner, float, integer maupun karakter, atau kombinatorial
2. Allele, nilai dari gen
3. Kromosom, gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu.
4. Individu, menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat
5. Populasi, merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam satu siklus proses evolusi
6. Generasi, menyatakan satu-satuan siklus proses evolusi
7. Nilai Fitness, menyatakan seberapa baik nilai dari suatu individu atau solusi yang didapatkan.

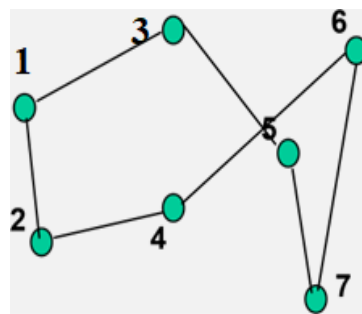
Hal-hal yang harus dilakukan dalam menggunakan Algoritma Genetika

1. Mendefinisikan individu, dimana individu menyatakan salah satu solusi (penyelesaian) yang mungkin dari permasalahan yang diangkat.
2. Mendefinisikan nilai fitness, yang merupakan ukuran baik-tidaknya sebuah individu atau baik-tidaknya solusi yang didapatkan.
3. Menentukan proses pengembangkitan populasi awal. Hal ini biasanya dilakukan dengan menggunakan pembangkitan acak seperti random-walk.
4. Menentukan proses seleksi yang akan digunakan.
5. Menentukan proses perkawinan silang (cross-over) dan mutasi gen yang akan digunakan.

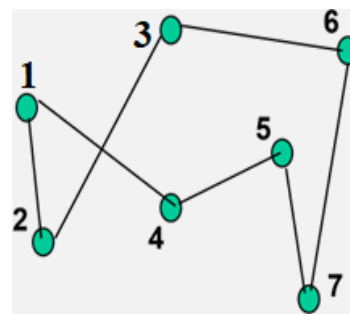
2.3.2 Tahapan dalam Algoritma Genetika

2.3.2.1 Pengertian individu

- Individu bisa dikatakan sama dengan kromosom, yang merupakan kumpulan gen. Gen ini bisa biner, float, dan kombinatorial.
- Individu menyatakan salah satu solusi yang mungkin. Misalnya dalam TSP individu menyatakan jalur yang ditempuh, dalam penentuan nilai maksimal dari $F(x,y)$ individu menyatakan nilai (x,y) .

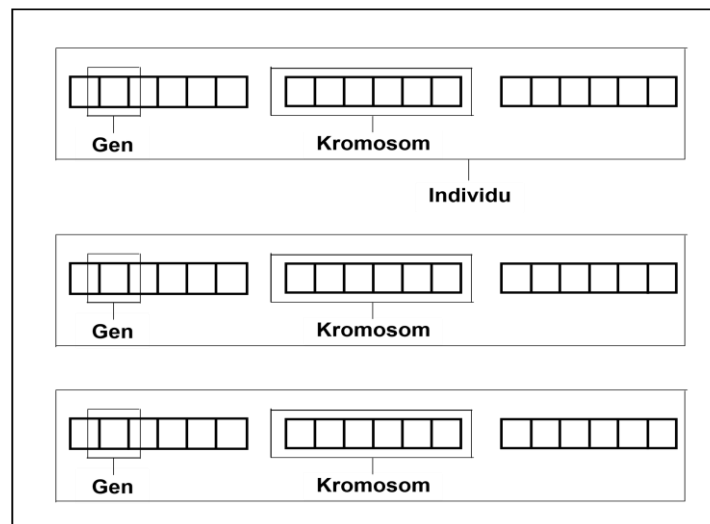


Individu : 1 3 5 7 6 4 2



individu : 1 2 3 6 7 5 4

Individu dalam Algoritma Genetika



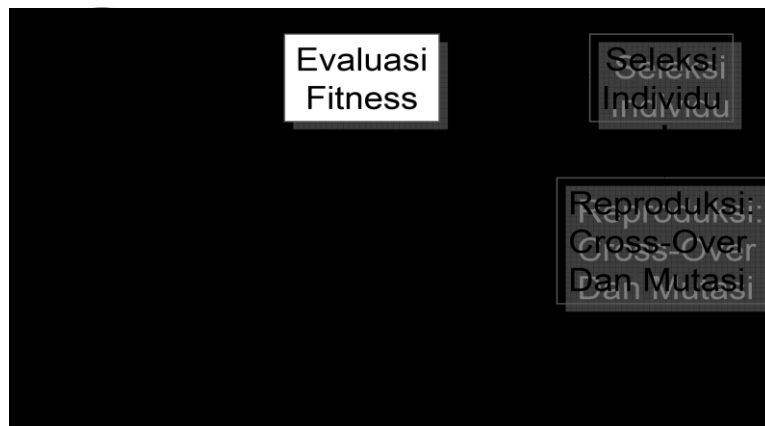
Gambar 2.3 pengelompokan individu (kromosom)

2.3.2.2 Nilai Fitness

- Nilai Fitness adalah nilai yang menyatakan baik tidaknya suatu solusi (individu).
- Nilai Fitness ini yang dijadikan acuan dalam mencapai nilai optimal dalam algoritma genetika.

- Algoritma genetika bertujuan mencari individu dengan fitness yang paling tinggi

Siklus Algoritma Genetika



Gambar 2.4 Siklus Algoritma Genetika

1. Pembangkitan Populasi

Membangkitkan populasi awal adalah proses membangkitkan sejumlah individu secara acak atau melalui prosedural tertentu. Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk menunjukkan suatu solusi harus benar-benar diperhatikan dalam pembangkitan setiap individunya

2. Seleksi

Seleksi digunakan untuk memilih individu-individu mana saja yang akan dipilih untuk proses kawin silang dan mutasi. Seleksi bertujuan untuk mendapatkan individu yang memiliki kualitas yang baik. Sebuah induk yang baik diharapkan menghasilkan keturunan yang baik. Penilaian baik tidaknya sebuah individu dapat dilihat melalui nilai fitness. Semakin baik nilai fitness sebuah individu menunjukkan semakin baik kualitasnya dan semakin besar kemungkinan untuk terpilih.

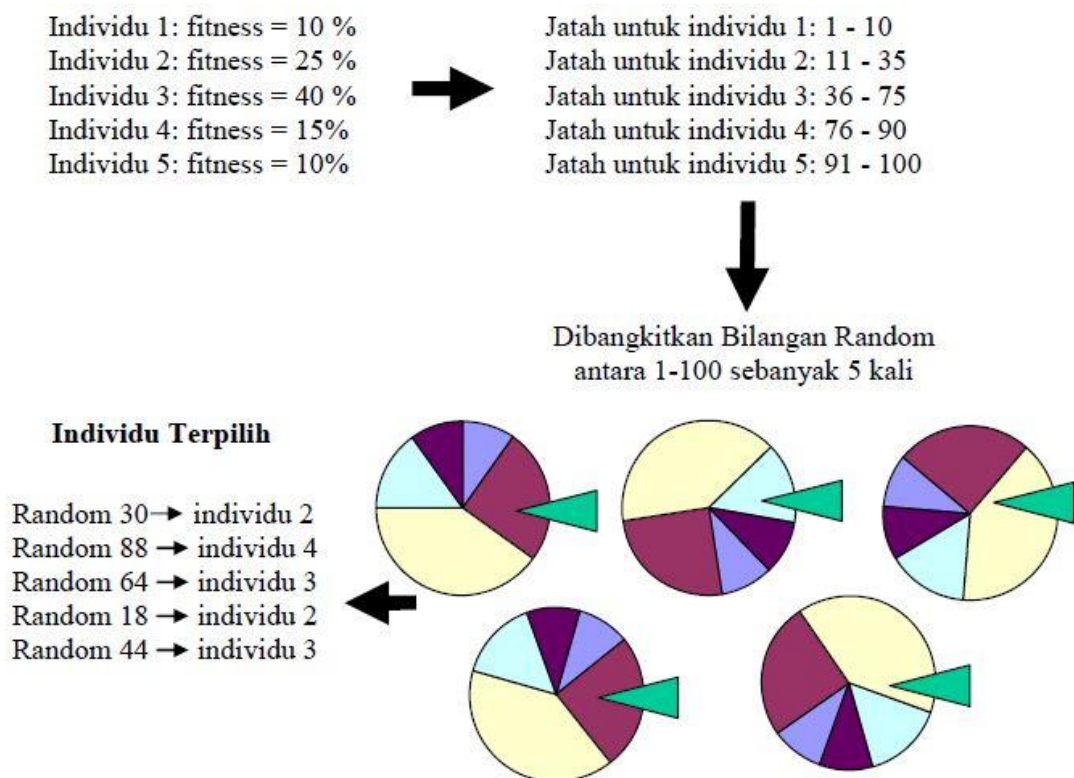
Pencarian nilai fitness adalah langkah pertama dalam proses seleksi. Nilai fitness yang diperoleh digunakan untuk tahap seleksi selanjutnya. Masing-masing individu dalam seleksi akan menerima probabilitas reproduksi yang tergantung pada nilai obyektif dirinya sendiri terhadap nilai obyektif dari semua individu dalam seleksi tersebut.

Metode seleksi yang akan dibahas dalam modul ini yaitu metode mesin roulette dan turnamen.

a. Seleksi metode mesin roulette

Metode seleksi dengan mesin roulette ini merupakan metode yang paling sederhana dan sering dikenal dengan nama stochastic sampling with replacement. Cara kerja metode ini adalah sebagai berikut:

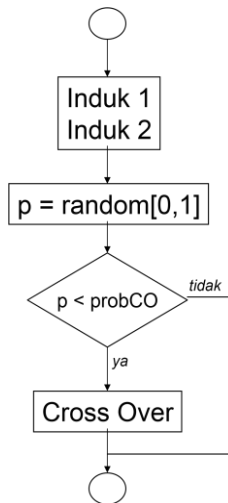
- Dihitung nilai fitness dari masing-masing individu (f_i , dimana i adalah individu i ke-1 s/d ke- n)
- Dihitung total fitness semua individu
- Dihitung probabilitas masing-masing individu
- Dari probabilitas tersebut, dihitung jatah masing-masing individu pada angka 1 sampai 100
- Dibangkitkan bilangan random antara 1 sampai 100
- Dari bilangan random yang dihasilkan, ditentukan individu mana yang terpilih dalam proses seleksi.



Gambar 2.5 Seleksi Metode Roulette

- Crossover (pindah silang)
 - Cross over (pindah Silang) merupakan salah satu operator dalam algoritma genetika yang melibatkan dua induk untuk menghasilkan keturunan yang baru.

- Cross over dilakukan dengan melakukan pertukaran gen dari dua induk secara acak.
- Macam-macam cross over yang banyak digunakan antara lain: pertukaran gen secara langsung dan pertukaran gen secara aritmatika.
- Proses cross over dilakukan pada setiap individu dengan probabilitas cross-over yang ditentukan.



Gambar 2.5 Flowchart Cross Over

1. Crossover Aritmatika

Crossover aritmatika digunakan untuk representasi kromosom berupa bilangan float (pecahan). Crossover ini dilakukan dengan menentukan nilai r sebagai bilangan random lebih dari 0 dan kurang dari 1. Selain itu juga ditentukan posisi dari gen yang dilakukan crossover menggunakan bilangan random. Pada Gambar 2.10 diilustrasikan bagaimana crossover aritmatika bekerja.

Nilai baru dari gen pada anak mengikuti rumus 2.1 dan rumus 2.2.

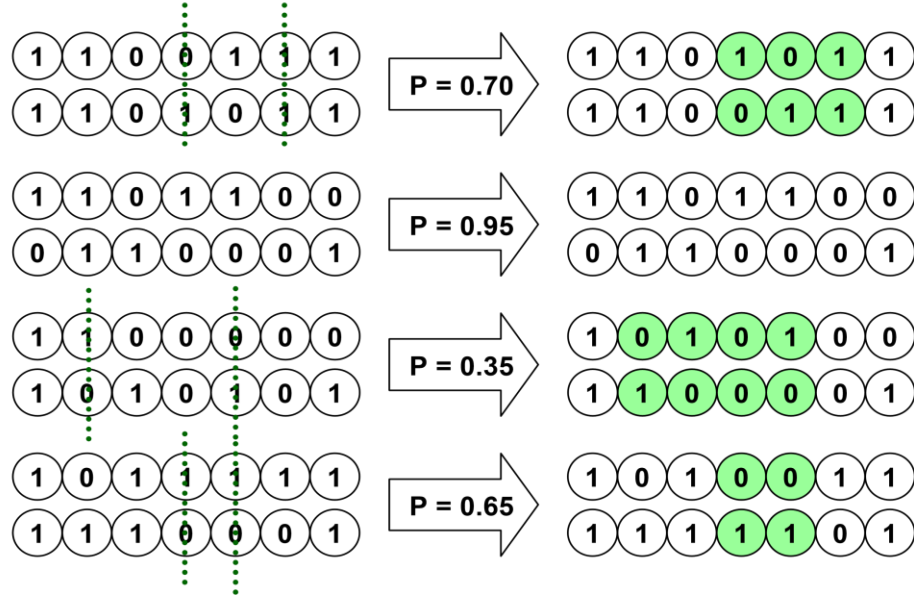
$$x'(k) = r \cdot x_1(k) + (1-r) \cdot x_2(k) \dots\dots\dots(2.1)$$

1 1 2

$$x'(k) = r \cdot x_2(k) + (1-r) \cdot x_1(k) \dots\dots\dots(2.2)$$

2 2 1

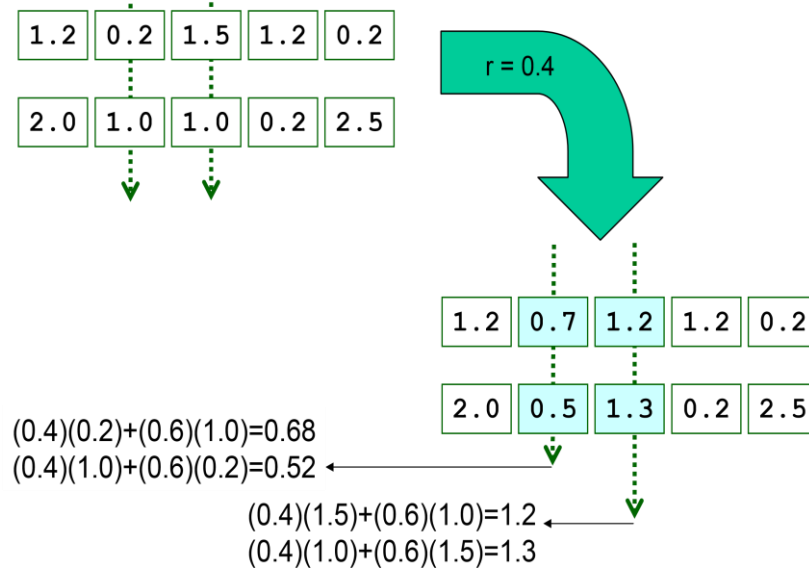
Pertukaran secara langsung



Gambar 2.6 Cross over Pertukaran secara langsung

Ditentukan Probabilitas Cross-Over = 0.9

Pertukaran Secara Aritmatika

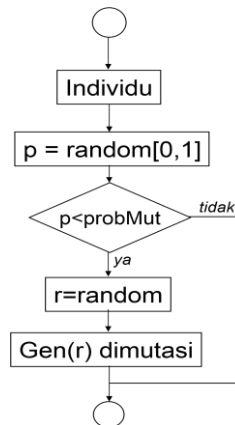


Gambar 2.7 Cross Over Pertukaran Secara Aritmatika

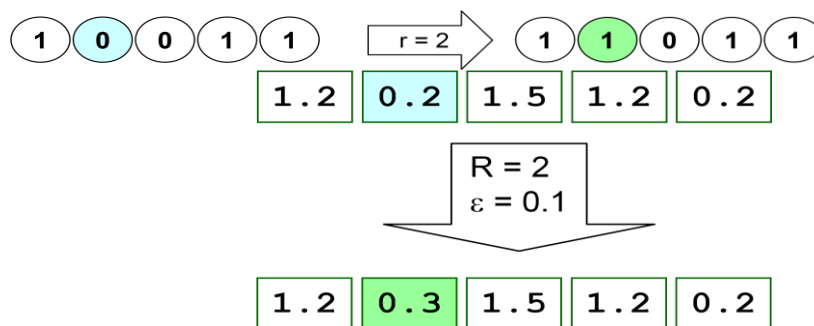
2.3.2.5 Mutasi Gen

- Mutasi Gen merupakan operator yang menukar nilai gen dengan nilai inversinya, misalnya gennya bernilai 0 menjadi 1
- Setiap individu mengalami mutase gen dengan probalitas mutase yang ditentukan.

- Mutase dilakukan dengan memberikan nilai inversi atau menggeser nilai gen pada gen yang terpilih untuk dimutasikan.



Gambar 2.8 Flowchart Mutasi Gen



Metode *Algoritma Genetik* yang digunakan menghasilkan kesimpulan yaitu Sistem Penjadwalan seminar proposal dan sidang skripsi dapat mempercepat proses kegiatan penjadwalan dan adanya informasi yang didapat dari web mempermudah mahasiswa dan dosen untuk mengetahui jadwal yang telah diajukan, dan daftar jadwal menguji bagi dosen.

2.3 Penjadwalan

Penjadwalan adalah aktivitas perencanaan untuk menentukan kapan dan dimana setiap operasi sebagai bagian dari pekerjaan secara keseluruhan harus dilakukan pada sumber daya yang terbatas, serta pengalokasian sumber daya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada. Maka dalam penjadwalan Seminar Proposal dan Sidang Skripsi ini membutuhkan data yang terdiri dari nama mahasiswa, NIM mahasiswa, waktu pelaksanaan, tempat pelaksanaan, dosen penguji sebagai isian jadwal.

2.3.1 Metode Presenden Diagram (PDM)

Metode Preseden Diagram (PDM) diperkenalkan oleh J.W.Fondahl dari Universitas Stanford USA pada awal dekade 60-an. Selanjutnya dikembangkan oleh perusahaan IBM. Bila CPM dan PERT digambarkan sebagai kegiatan anak panah atau activity on arrow (AOA), maka pada PDM adalah kegiatan pada node atau activity on node (AON). PDM adalah jaringan kerja yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panahnya hanya sebagai petunjuk kegiatan-kegiatan yang bersangkutan tidak memerlukan kegiatan semu (dummy). Pada PDM sebuah kegiatan baru dapat dimulai tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (overlapping).

PDM metode yang digunakan adalah Activity on Node (AON) di mana tanda panah hanya menyatakan keterkaitan antara kegiatan. Kegiatan dari peristiwa pada PDM ditulis dalam bentuk node yang berbentuk kotak segi empat.

Tabel 2.2 Contoh node PDM

| | |
|------------------------|----|
| No & Nama Kegiatan | |
| ES/LS | FF |
| EF/LF | TF |
| Waktu Penyelesaian (D) | |

| | | | |
|---------|------------------|------------------------------|--------|
| No Urut | | | |
| E S | Nama Kegiatan | Waktu Penyelesaian (D) | E S |
| L S | Nama Kegiatan | Waktu Penyelesaian | L S |

Notasi yang digunakan dalam node kegiatan PDM yaitu :

1. Durasi (D) adalah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan
2. Earliest Start (ES) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan
3. Earliest Finish (EF) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan

4. Latest Start (LS) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut dilaksanakan
5. Latest Finish (LF) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan
6. Free Float (FF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya
7. Total Float (TF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa memperhitungkan akhir proyek.

Rumus :

$$EF = ES + D \dots\dots\dots(2.3)$$

$$LS = LF - D \dots\dots\dots(2.4)$$

$$FF = ES(i) - EF(j) \dots\dots\dots(2.5)$$

$$TF = LF - EF \dots\dots\dots(2.6)$$

Pada PDM sebuah kegiatan dapat dikerjakan tanpa menunggu kegiatan pendahulunya selesai 100%, hal tersebut dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (overlapping). Walaupun penggunaan PDM lebih logis dibandingkan dengan metode yang lainnya, akan tetapi penggambaran masih dalam bentuk network yang hanya dapat dibaca/dimengerti oleh level manajemen tertentu saja.

2.4 Pendekatan objek

Diagram Kelas atau *class diagram* adalah jenis diagram struktur statis dalam UML yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem *class*, atributnya, metode, dan hubungan antar objek. *Class diagram* disebut jenis diagram struktur karena menggambarkan apa yang harus ada dalam sistem yang dimodelkan dengan berbagai komponen.

Berbagai komponen tersebut dapat mewakili *class* yang akan diprogram, objek utama, atau interaksi antara *class* dan objek. *Class* sendiri merupakan istilah yang mendeskripsikan sekelompok objek yang semuanya memiliki peran serupa dalam sistem. Sekelompok objek ini terdiri atas fitur struktural yang mendefinisikan apa yang diketahui *class* dan fitur operasional yang mendefinisikan apa yang bisa dilakukan oleh *class*.

Adapun fungsi dan manfaat dari class diagram adalah sebagai berikut.

1. Menjelaskan suatu model data untuk program informasi, tidak peduli apakah model data tersebut sederhana maupun kompleks.
2. Dengan menguasai class diagram maka akan meningkatkan pemahaman mengenai gambaran umum skema dari suatu program.
3. Mampu menyatakan secara visual akan kebutuhan spesifik suatu informasi serta dapat berbagi informasi tersebut ke seluruh bisnis.
4. Dengan Class Diagram dapat dibuat bagan secara terperinci dan jelas, dengan cara memperhatikan kode spesifik apa saja yang dibutuhkan oleh program. Hal ini mampu mengimplementasikan ke struktur yang dijelaskan.
5. Class Diagram mampu memberikan penjelasan implementasi-independen dari suatu jenis program yang digunakan, kemudian dilewatkan diantara berbagai komponennya.

Adapun ciri-ciri dari use case, antara lain:

1. Use case merupakan interaksi atau dialog antara sistem dan pengguna (actor), termasuk peralihan pesan dan tindakan yang dilakukan oleh suatu sistem.
2. Use case diprakarsai oleh pengguna dan mungkin melibatkan peran actor yang lain. Use case harus menyediakan nilai minimal kepada satu pengguna.
3. Use case bisa mempunyai perluasan yang menjelaskan tindakan khusus dalam interaksi atau use case lain mungkin disisipkan.
4. Use case class mempunyai objek yang disebut skenario. Skenario menyatakan urutan pesan dan reaksi tunggal.

Sedangkan manfaat use case sendiri adalah:

1. Untuk memudahkan hubungan dengan menggunakan domain expert dan juga end user.
2. Adanya Interface yang harus dimiliki oleh sebuah sistem.
3. Memberikan kepastian pemahaman yang pas, tentang requirement atau juga kebutuhan sebuah sistem.
4. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi, siapa yang sedang berinteraksi dengan sistem, dan juga apa yang harus dilakukan untuk sistem tersebut.
5. Biasanya digunakan untuk verifikasi.

2.5 Website

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet melalui sebuah mesin pencari. Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah website umumnya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Biasanya untuk tampilan awal sebuah website dapat diakses melalui halaman utama (homepage) menggunakan browser dengan menuliskan URL yang tepat. Di dalam sebuah homepage, juga memuat beberapa halaman web turunan yang saling terhubung satu dengan yang lain.

2.6 Database

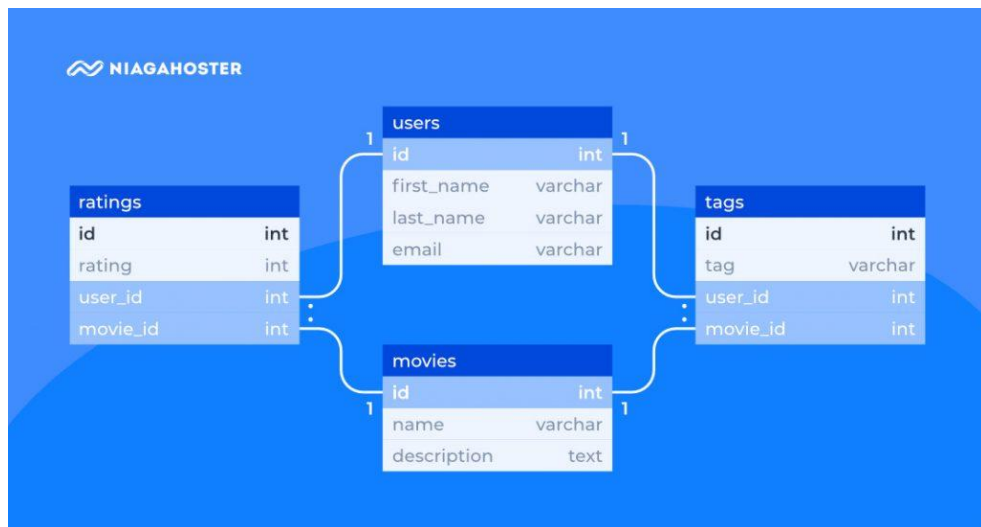
Database adalah kumpulan data yang disimpan dengan sistem tertentu, dan saling berhubungan, sehingga dapat dikelola dengan mudah. Database penting untuk mengatur data yang jumlahnya banyak, dan selalu bertambah. Sebagai contoh, program website, aplikasi, dan lainnya.

sebuah database akan memiliki lima komponen berikut ini:

1. Data adalah file-file yang berisi informasi, baik teks, log, gambar, dan lainnya. Di dalam database, data akan disimpan dengan struktur tertentu, sehingga mudah dikenali. Biasanya, struktur tersebut terdiri dari:
 - Field – Satuan informasi yang rinci, seperti nama produk, harga, stok, dan lainnya.
 - Record – Kumpulan dari field, yang membentuk satu informasi unik. Seperti, harga dari suatu produk.
 - Table – Kumpulan dari record, isi dari sebuah file.
 - Database – Kumpulan dari tabel atau file.
2. Hardware adalah perangkat keras yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data. Kalau untuk penyimpanan secara lokal atau di jaringan tertentu, hardware yang digunakan adalah komputer, disk, memori, dan lainnya. Sedangkan, untuk penyimpanan data online seperti website, server hosting-lah yang digunakan.
3. Sistem Operasi bertanggung jawab atas semua sistem yang ada di komputer atau server. Pilihlah sistem operasi yang mendukung sistem database yang akan di bangun. Bisa menggunakan Windows atau Linux.

4. Database Management System (DBMS) adalah aplikasi pengelolaan database. Dengan DBMS, Anda bisa lebih mudah ketika menginput dan mengupdate data. Saat ini ada beragam pilihan aplikasi database yang bisa Anda gunakan. Sebagai contoh mengelola database pada website, bisa menggunakan MySQL.
5. Database Access Language adalah bahasa yang digunakan untuk menulis perintah, seperti mengakses, menambah, memperbarui, dan menghapus data di dalam database

2.6.1 Relational Database



Gambar 2.9 Relasional database

Jenis database ini paling sering digunakan. Dinamakan relational, karena data disimpan dalam beberapa **tabel yang saling terkait** atau berhubungan (membentuk relasi).

Relational database juga memiliki empat sifat yang dikenal sebagai **ACID**, yaitu:

1. **Atomicity** – Memastikan data sukses dioperasikan atau tidak sama sekali. Jadi, jika satu data gagal dioperasikan, maka semua data juga akan gagal.
2. **Consistency** – Data dapat dikembalikan dalam keadaan sebelumnya, jika proses data gagal.
3. **Isolation** – Data yang sedang diproses akan terisolasi dari proses-proses lainnya.
4. **Durability** – Memastikan data tersimpan di dalam sistem dan tetap aman, bahkan dalam keadaan restart system.

Dengan sifat seperti ini, pemeliharaan data dapat dilakukan dengan mudah dan aman. Untuk penyimpanan database jenis ini, memerlukan RDBMS atau *Relational Database Management System*. Biasanya, RDBMS ini menggunakan bahasa SQL atau *Structured Query Language*.

2.6.2 MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (*Database Management System*) menggunakan perintah SQL (*Structured Query Language*) yang banyak digunakan saat ini dalam pembuatan aplikasi berbasis website. MySQL dibagi menjadi dua lisensi, pertama adalah *Free Software* dimana perangkat lunak dapat diakses oleh siapa saja. Dan kedua adalah *Shareware* dimana perangkat lunak berpemilik memiliki batasan dalam penggunaannya.

MySQL termasuk ke dalam RDBMS (*Relational Database Management System*). Sehingga, menggunakan tabel, kolom, baris, di dalam struktur database -nya. Jadi, dalam proses pengambilan data menggunakan metode relational database. Dan juga menjadi penghubung antara perangkat lunak dan database server.

2.7 Seminar

Seminar adalah pertemuan berkala yang diadakan oleh seseorang yang sedang melaksanakan tugasnya. Seminar berasal dari kata Latin *semin* yang berarti benih atau dari kata *seminarium*, yang artinya tanah tempat menanam benih. Jadi, seminar memiliki arti tempat benih-benih kebijaksanaan. Kebijaksanaan yang dimaksud tentu didasari oleh pengajaran akademis, baik pada sebuah universitas atau organisasi komersial yang profesional pada suatu bidang tertentu.

Seminar dilakukan dalam rangka memberikan laporan atau mendiskusikan pengerjaan tugasnya itu. Dalam seminar terjadi tukar pikiran di antara penyaji dengan peserta diskusi. Tujuan Diskusi adalah menemukan jalan pemecahan masalah. Materi yang dikemukakan penyaji dibahas dari berbagai aspek dan sudut pandang. Seminar fokus pada topik tertentu yang sangat khusus, di mana peserta yang hadir bisa berpartisipasi aktif. Bentuk seminar juga dilaksanakan dengan sistem dialog yang dipimpin oleh moderator. Selain itu, bisa juga disajikan dengan presentasi hasil penelitian formal yang dilanjutkan dengan sesi debat dan berbagi pengalaman.

Tujuan dari seminar adalah membahas permasalahan untuk menemukan solusi, sehingga seminar harus diakhiri dengan simpulan atau keputusan-keputusan hasil pendapat bersama yang diikuti dengan resolusi atau rekomendasi. Pembahasan seminar berpangkal pada makalah atau kertas kerja yang disusun sebelum acara dimulai oleh beberapa pembicara sesuai pokok-pokok bahasan yang diminta panitia penyelenggara (<https://deepublishstore.com/blog/sidang-skripsi-adalah/>)

2.8 Sidang Skripsi

Sidang skripsi merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai kelulusan. Sidang skripsi merupakan perjuangan akhir bagi seorang mahasiswa agar dapat memperoleh gelar sarjana setelah bertahun-tahun menjalani masa kuliah. Tahapan sidang skripsi ini dilangsungkan setelah mahasiswa selesai melalui proses pembuatan skripsi.

Sidang skripsi atau sidang ujian skripsi merupakan bentuk ujian terbuka bagi mahasiswa untuk mempertahankan hasil penelitian yang sudah disusun ke dalam skripsinya. Hasil penelitian yang sudah disusun pada bentuk skripsi oleh mahasiswa pada jenjang strata satu (S1) ini harus dipertahankan di depan dewan penguji yang memenuhi syarat penguji.

Secara prosedur, sidang skripsi ini ditentukan oleh masing-masing perguruan tinggi. Akan tetapi dari segi legalitas dan juga kualitasnya, sidang skripsi ini diatur sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku.

Dalam sidang skripsi, mahasiswa berkewajiban untuk mempresentasikan hasil penelitian atau skripsi yang sudah dibuat dan sudah selesai dikerjakan sesuai dengan bimbingan dosen pembimbing.

Oleh sebab itu, saat skripsi segala hal harus disiapkan dengan matang, mulai dari menentukan judul, penulisan bab demi bab, proses revisi, hingga pengaturan jadwal bimbingan. Dengan demikian, maka sidang skripsi bisa segera terlaksana dan hasil presentasi saat sidang skripsi dinilai baik.

Dalam proses sidang skripsi, mahasiswa yang bersangkutan harus hadir dalam forum ujian skripsi bersama dengan dewan penguji atau pembimbing. Akan tetapi, ada juga beberapa perguruan tinggi yang mahasiswanya hanya diuji oleh dewan penguji saja tanpa didampingi dosen pembimbing.

Pada saat sidang skripsi, dewan penguji dan juga dosen pembimbing akan memulai sidang skripsi dengan cara mempersilakan mahasiswa melakukan presentasi skripsi yang dikerjakan di hadapan penguji dan juga dosen pembimbing selama beberapa menit, sesuai waktu yang telah ditentukan.

Biasanya dalam sidang skripsi, ada 2-3 orang yang masing-masing akan mengajukan pertanyaan kepada mahasiswa yang sedang menempuh sidang skripsi yang kaitannya dengan isi dari skripsi yang dikerjakannya.
(<https://id.wikipedia.org/wiki/Seminar>)