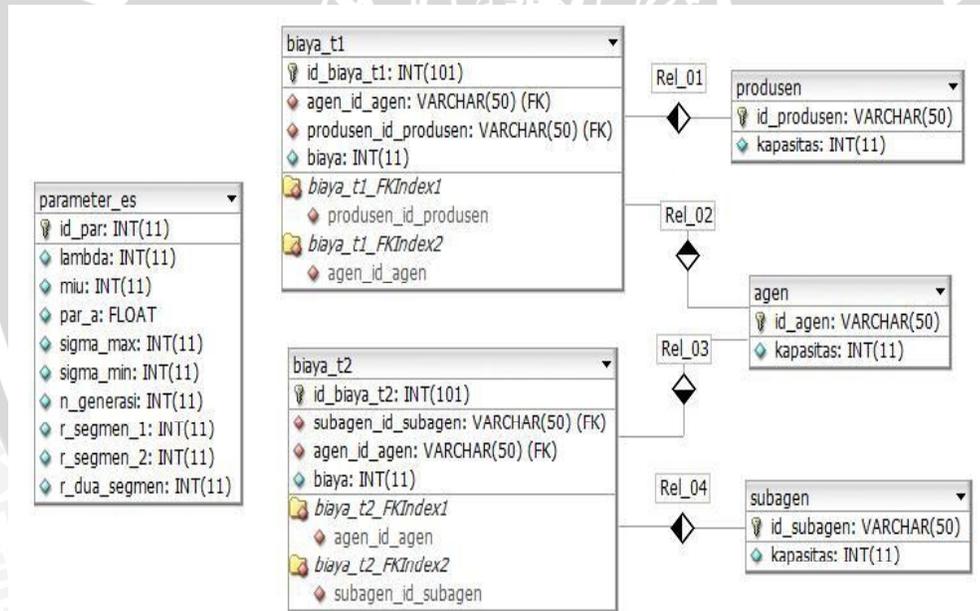


BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan sistem penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap, yang terdiri dari perancangan basis data dan perancangan antarmuka. Pada bab ini juga membahas mengenai perancangan pengujian.

4.1 Perancangan Basis Data

Sistem penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sistem ini menggunakan XAMPP yang merupakan *software web server* yang disertai dengan *database* MySQL. Gambar 4.1 menjelaskan perancangan basis data yang digunakan dalam sistem penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap.



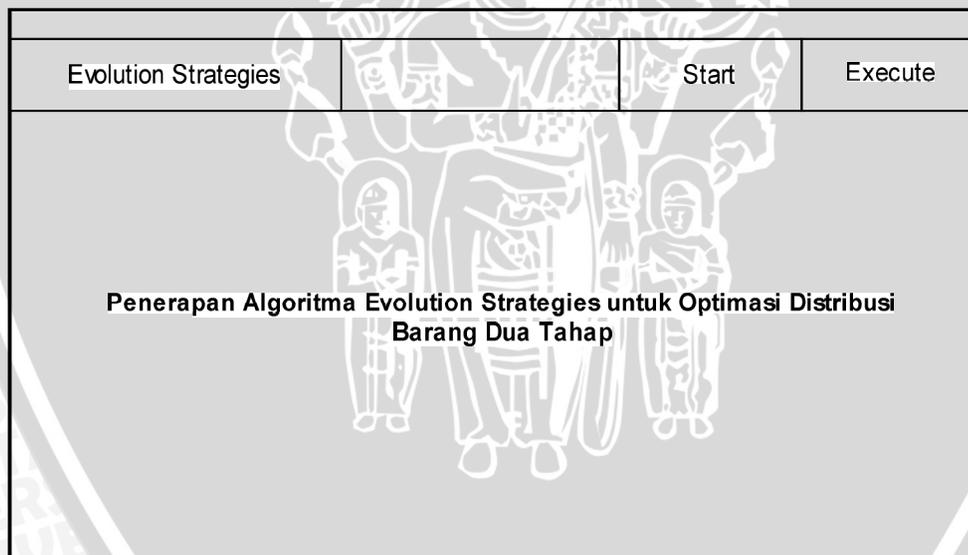
Gambar 4.1 Perancangan Basis Data

Data yang disimpan di dalam basis data merupakan data yang diinputkan oleh *user*, meliputi parameter ES dan parameter kasus. Data parameter ES akan disimpan dalam tabel `parameter_es` dengan atribut `id parameter`, `miu` (ukuran populasi), `lambda` (*offspring*), parameter `a`, `sigma_max` dan `sigma_min` sebagai

range nilai *strategy parameter*, jumlah generasi, serta perbandingan mutasi segmen yang disimpan dalam kolom *r_segmen_1*, *r_segmen_2*, dan *r_dua_segmen*. Data parameter kasus disimpan dalam tabel produsen, agen, dan subagen, dimana dari ketiga tabel tersebut memiliki atribut id dan kapasitas masing-masing produsen, agen, dan sub agen. Tabel *biaya_t1* dan *biaya_t2* digunakan untuk menyimpan data biaya distribusi tahap 1 adalah distribusi dari produsen ke agen. Sedangkan biaya distribusi tahap 2 adalah biaya distribusi dari agen ke sub agen.

4.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka menunjukkan gambaran antarmuka sistem penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap. Secara umum antarmuka sistem terdiri dari halaman utama, halaman input parameter, dan halaman proses perhitungan. Gambar 4.2 merupakan perancangan antarmuka halaman utama dari sistem penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap.



Gambar 4.2 Perancangan Antarmuka Halaman Utama Sistem

Halaman utama sistem berisi judul sistem dan tombol *start* yang mengarahkan pada halaman input data dan tombol *execute* yang mengarahkan pada halaman eksekusi proses algoritma. Sebelum melakukan proses eksekusi *user* memasukkan parameter ES dan parameter kasus yang akan diproses menggunakan

algoritma *evolution strategies*. Perancangan antarmuka untuk halaman input parameter ditunjukkan pada Gambar 4.3.

Evolution Strategies		Start	Execute
----------------------	--	-------	---------

PARAMETER

Parameter ES

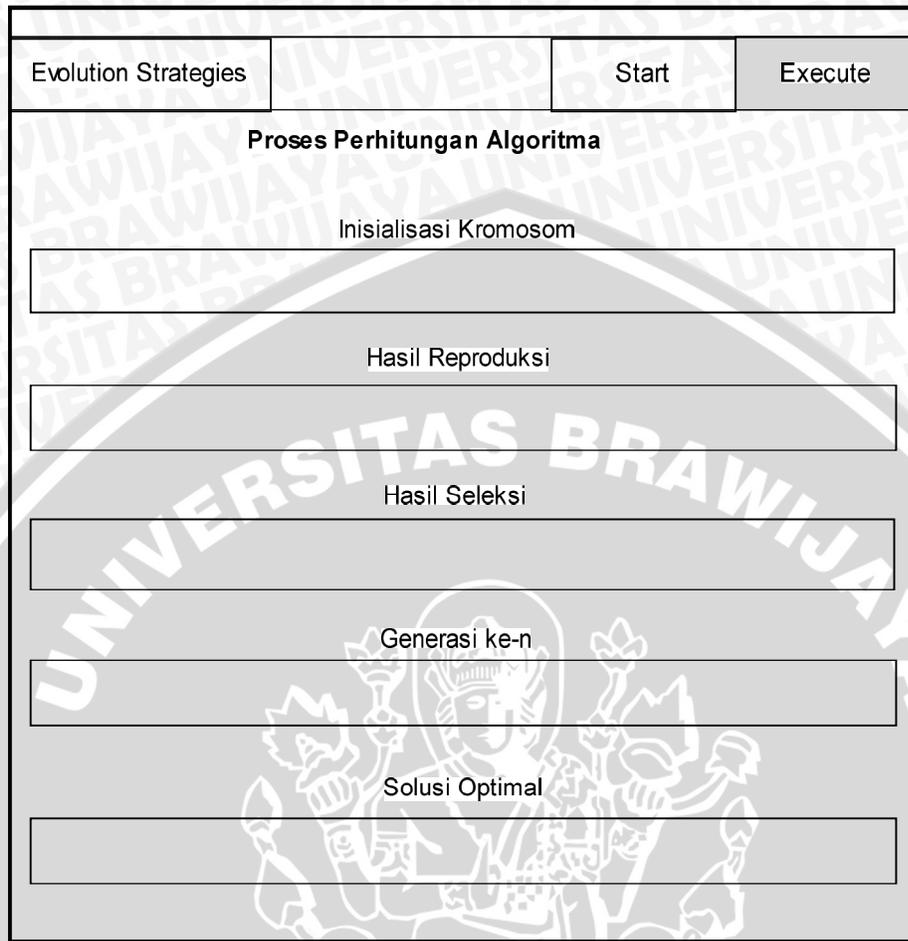
Tabel Kapasitas

Tabel Biaya Tahap 1

Tabel Biaya Tahap 2

Gambar 4.3 Perancangan Antarmuka Halaman Input Parameter

Pada halaman input parameter ditampilkan tabel parameter ES, tabel kapasitas, tabel biaya tahap 1, dan tabel biaya tahap 2. Nilai parameter dapat dimasukkan oleh *user* kedalam masing-masing tabel dengan menekan tombol edit. Data tersebut akan disimpan ke *database* dan proses perhitungan optimasi distribusi barang dua tahap menggunakan algoritma *evolution strategies* dapat dilakukan. Gambar 4.4 merupakan perancangan antarmuka halaman proses perhitungan.



Gambar 4.4 Perancangan Antarmuka Halaman Proses Perhitungan

Pada halaman proses perhitungan ditampilkan proses algoritma *evolution strategies* yang meliputi inisialisasi populasi, hasil reproduksi (*offspring*), proses seleksi, dan individu baru yang lolos seleksi. Solusi optimal yang dihasilkan berupa kromosom individu terbaik, nilai *fitness*, dan total biaya distribusi ditampilkan pada akhir halaman proses perhitungan.

4.3 Perancangan Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh parameter ES terhadap nilai *fitness* dari solusi yang dihasilkan dari penerapan algoritma *evolution strategies* untuk optimasi distribusi barang dua tahap. Tujuan dari pengujian ini adalah didapatkan parameter ES yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan optimasi distribusi barang dua tahap. Parameter ES yang akan diuji, yaitu ukuran



populasi (μ), ukuran *offspring* (λ), perbandingan mutasi segmen, dan jumlah generasi. Dari parameter terbaik yang dihasilkan juga akan dilakukan pengujian terhadap matriks data yang berbeda. Tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh parameter terbaik yang dihasilkan dari pengujian sebelumnya terhadap matriks data yang berbeda.

4.3.1 Perancangan Pengujian Ukuran Populasi

Pengujian ukuran populasi (μ) bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ukuran populasi (μ) terhadap nilai *fitness* solusi. Pengujian pada setiap ukuran populasi akan dilakukan sebanyak 10 kali. Parameter yang akan digunakan dalam pengujian ukuran populasi (μ) adalah:

1. Ukuran populasi (μ) = ukuran populasi yang diuji antara 20 hingga 120.
2. Ukuran *offspring* (λ) = 5μ .
3. Nilai parameter a = 0,85.
4. *Strategy parameter* (σ) = dibangkitkan dalam rentang nilai [1,3].
5. Perbandingan mutasi segmen = 50:30:20.
6. Jumlah generasi = 50.

Tabel 4.1 menunjukkan rancangan tabel hasil pengujian ukuran populasi (μ) terhadap nilai *fitness*.

Tabel 4.1 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Ukuran Populasi

Ukuran populasi (μ)	Percobaan ke-					Rata-rata
	1	2	3	10	
20						
40						
60						
80						
100						
120						

4.3.2 Perancangan Pengujian Ukuran *Offspring*

Pengujian ukuran *offspring* (λ) bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ukuran *offspring* (λ) terhadap nilai *fitness* solusi. Parameter yang akan digunakan dalam pengujian ukuran *offspring* (λ) adalah:

1. Ukuran populasi (μ) = ukuran populasi terbaik hasil pengujian ukuran populasi
2. Ukuran *offspring* (λ) = antara 1μ hingga 10μ
3. Nilai parameter a = 0,85.
4. *Strategy parameter* (σ) = dibangkitkan dalam rentang nilai [1,3].
5. Perbandingan mutasi segmen = 50:30:20.
6. Jumlah generasi = 50.

Tabel 4.2 menunjukkan rancangan tabel hasil pengujian ukuran *offspring* (λ) terhadap nilai *fitness*.

Tabel 4.2 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Ukuran *offspring* (λ)

Ukuran <i>offspring</i> (λ)	Percobaan ke-					Rata-rata
	1	2	3	...	10	
1μ						
2μ						
3μ						
4μ						
5μ						
6μ						
7μ						
8μ						
9μ						
10μ						

4.3.3 Perancangan Pengujian Mutasi Segmen

Representasi kromosom yang digunakan dalam penelitian ini adalah representasi permutasi dengan dua segmen. Reproduksi untuk menghasilkan *offspring* melalui proses mutasi akan dilakukan pada segmen 1, segmen 2, dan

segmen 1 dan 2. Pengujian ini bertujuan memperoleh perbandingan mutasi segmen yang tepat untuk menghasilkan solusi terbaik. Parameter yang akan digunakan dalam pengujian mutasi segmen adalah:

1. Ukuran populasi (μ) = ukuran populasi terbaik dari pengujian ukuran populasi.
2. Ukuran *offspring* (λ) = ukuran *offspring* terbaik dari pengujian ukuran *offspring*.
3. Parameter a = 0.85.
4. *Strategy parameter* (σ) = dibangkitkan dalam rentang nilai [1,3].
5. Jumlah generasi = 50.

Tabel 4.3 menunjukkan rancangan tabel hasil pengujian pengaruh mutasi segmen terhadap nilai *fitness*.

Tabel 4.3 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Perbandingan Mutasi Segmen

Perbandingan Mutasi Segmen	Percobaan ke-					Rata-rata nilai <i>fitness</i>
	1	2	3	...	5	
100 : 0 : 0						
0 : 100 : 0						
0 : 0 : 100						
50 : 30 : 20						
30 : 20 : 50						
20 : 30 : 50						
60 : 30 : 10						
30 : 40 : 30						
15 : 60 : 25						

4.3.4 Perancangan Pengujian Jumlah Generasi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah generasi terhadap rata-rata nilai *fitness* yang diperoleh sehingga dapat diperoleh jumlah generasi yang menghasilkan nilai *fitness* tertinggi. Parameter yang akan digunakan dalam pengujian jumlah generasi adalah:

1. Ukuran populasi (μ) = ukuran populasi terbaik dari pengujian ukuran populasi.
2. Ukuran *offspring* (λ) = ukuran *offspring* terbaik dari pengujian ukuran *offspring*.
3. Parameter a = 0.85.
4. *Strategy parameter* (σ) = dibangkitkan dalam rentang nilai [1,3].
5. Perbandingan mutasi segmen = hasil terbaik dari pengujian mutasi segmen.

Tabel 4.4 menunjukkan rancangan tabel hasil pengujian pengaruh jumlah generasi terhadap nilai rata-rata nilai *fitness*.

Tabel 4.4 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Jumlah Generasi

Jumlah Generasi	Percobaan ke-					Rata-rata nilai <i>fitness</i>
	1	2	3	...	10	
10						
20						
30						
40						
50						
100						
120						

4.3.5 Perancangan Pengujian Matriks Data

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter yang menghasilkan rata-rata *fitness* terbaik terhadap matriks data yang berbeda. Pengujian akan dilakukan pada 5 matriks data yang berbeda. Parameter ES yang digunakan dalam pengujian ini adalah parameter terbaik yang dihasilkan dari pengujian sebelumnya. Tabel 4.5 menunjukkan rancangan tabel hasil pengujian pengaruh jumlah generasi terhadap nilai rata-rata nilai *fitness*.

Tabel 4.5 Rancangan Tabel Hasil Pengujian Data

Matriks	Percobaan ke-					Rata-rata nilai <i>fitness</i>
	1	2	3	...	10	
2x3 dan 3x4						
2x5 dan 5x10						
3x3 dan 3x4						
4x3 dan 3x4						
6x8 dan 8x10						

