

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada pembuatan aplikasi yang akan dibuat. Analisa dan perancangan aplikasi memiliki peranan yang penting dalam membuat perancangan aplikasi baru. Karena pada tahapan ini dilakukannya identifikasi permasalahan, kebutuhan aplikasi dan penyelesaian masalah kemudian dilakukan pembuatan rincian aplikasi dari hasil analisa menjadi bentuk perancangan yang dapat dimengerti oleh pengguna. Untuk itu harus dilakukan secara teliti karena tahapan ini yang akan menentukan bagaimana nantinya aplikasi akan dibuat. Jika terjadi kesalahan maka pembuatan aplikasi tidak akan sesuai dengan keinginan yang sebenarnya.

4.1 Analisa Metode

Pada tahapan analisa metode merupakan suatu tahapan dalam membuat rancangan aplikasi untuk optimalisasi penjadwalan produksi dengan algoritma genetika.

4.1.1 Analisa Data Masukan (*Input*)

Proses optimasi penjadwalan produksi menggunakan data pesanan, mesin dan produk sebagai data masukan. Waktu yang digunakan dalam aplikasi ini adalah perbulan. Berikut data pesanan dari Januari 2017 sampai Desember 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Data Pesanan Perbulan

Bulan	TL 9	TL 11	TL 12	TL 13	TL 14	TP 5	TP 6	TP 10	TP 11	TP 12	TP 13	TP 15	TP 17	Total
Januari	394	31	221	531	187	0	9	0	9	137	0	0	0	1519
Februari	232	12	663	173	270	0	0	0	0	25	30	0	0	1405
Maret	1638	0	3092	86	620	0	0	0	0	104	0	0	0	5540
April	1848	26	1423	62	189	0	19	3	3	16	0	0	0	3589
Mei	725	0	608	0	30	0	12	45	0	0	0	0	0	1420
Juni	454	0	1013	0	233	0	25	0	0	15	0	0	0	1740

Juli	242	561	0	0	0	0	12	18	0	36	103	0	0	972
Agustus	137	101	134	0	1	0	51	94	21	30	0	0	0	569
September	34	39	898	0	84	0	32	22	9	18	0	0	0	1136
Oktober	1491	37	838	0	360	0	12	194	24	20	10	0	0	2986
November	770	0	997	0	272	0	0	31	76	102	0	0	0	2248
Desember	437	27	561	68	0	0	12	0	116	0	0	0	0	1221

Keterangan:

TL = Tiang listrik dengan ukuran yang berbeda

TP = Tiang Pancang dengan ukuran yang berbeda

4.1.2 Analisa AG dalam Optimasi Penjadwalan Produksi

Pada tahapan analisa AG dalam optimasi penjadwalan produksi data atau parameter masukkan dan target yang digunakan untuk proses analisa ini dapat dilihat pada Table 3.1.

Adapun Parameter-parameter yang digunakan untuk proses pelatihan optimasi penjadwalan produksi dengan menggunakan algoritma genetika adalah sebagai berikut:

1. Probabilitas *Crossover*

Pada pembangkitan *probabilitas crossover* nilai yang digunakan antara 0.1 sampai 0.9. apabila pada pembangkitan bilangan random (R) lebih kecil dari *probabilitas crossover* maka akan dilakukan pindah silang terhadap kedua kromosom induk tersebut, namun jika pembangkitan bilangan random (R) lebih besar dari *probabilitas crossover* maka tidak akan terjadi pindah silang terhadap kedua kromosom induk.

2. Probabilitas Mutasi

Probabilitas mutasi akan menentukan kromosom mana yang akan mengalami perubahan gen, semakin besar nilai probabilitas mutasi maka akan semakin banyak kromosom dalam populasi yang akan mengalami mutasi. Nilai parameter mutasi yang akan digunakan dengan menggunakan persamaan (2.7) dan (2.8) dengan kesimpulan nilai mutasinya secara berurut antara lain 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ukuran *Pop Size*

Membangkitkan *pop size* adalah proses membangkitkan sejumlah individu secara acak atau melalui prosedur tertentu. Bilangan random di bangkitkan dengan fungsi random, dimana bilangan yang dihasilkan terletak antara (0,1).

Contoh Perhitungan manual

1. Tentukan data pesanan, sebagai berikut:
 1. Tiang Listrik Ukuran 9 = 2 tiang
 2. Tiang Listrik Ukuran 10 = 2 tiang
 3. Tiang Listrik Ukuran 11 = 2 tiang
 4. Tiang Listrik Ukuran 12 = 2 tiang
 5. Tiang Listrik Ukuran 13 = 2 tiang
2. Set paramater yang akan digunakan, adapun parameter yang digunakan, antara lain:

$$Pop\ Size = 6$$

$$PC = 0.5$$

$$PM = 0.5$$

3. Representasi Kromosom

Berikut representasi kromosom suatu populasi dengan ukuran populasi 6 dari kasus. Dapat dilihat pada Table 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Representasi Kromosom

Kromosom 1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Kromosom 2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kromosom 3	2	1	3	4	5	2	1	3	4	5
Kromosom 4	2	3	4	5	1	3	4	5	2	1
Kromosom 5	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Kromosom 6	4	3	2	1	5	4	2	3	5	1

Dari Tabel 4.2 untuk kromosom 1 terdiri dari kumpulan gen berisi bilangan bulat positif yang merupakan data pesanan. Pada kromosom 1 dijelaskan bahwa gen 1 mempunyai nilai 1 menunjukkan bahwa pada mesin 1 memproses pekerjaan 1, pada gen 2 mempunyai nilai 1 menunjukkan

bahwa pada mesin 2 memproses mesin 1, dan seterusnya sampai pada mesin 10 memproses pekerjaan 5. Demikian juga dengan kromosom ke 2 sampai dengan kromosom ke 6.

4. Perhitungan Nilai *Fitness*

Proses ini dilakukan dengan memperhatikan aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setiap kromosom akan diperiksa satu persatu dan dibandingkan dengan kromosom lainnya sesuai dengan aturan yang ada. Untuk dapat menghitung nilai *fitness* maka harus mencari nilai *makespan* tiap kromosom seperti, berikut.

Kromosom [1] = 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5

Ruang I M = Mesin

Tabel 4. 3 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	381	831	1106	1191	1371	1956
2	15	34	156	381	831	1106	1656	1986	2096	2541
3	34	156	381	831	1106	1656	2256	2616	2736	3256
4	156	381	831	1106	1656	2256	2906	3296	3426	4036
5	381	831	1106	1656	2256	2906	3606	4026	4166	4881

Pada Tabel 4.3 pekerjaan 1 pada mesin 3 waktu mulai berada pada menit ke 21 dan akan masuk proses ke mesin 4 pada waktu 156 sedangkan pada pekerjaan 2 masuk pada mesin 2 pada menit ke 34 dan seharusnya masuk ke mesin 3 pada waktu detik ke 40, Karena sesuai aturan bahwa suatu pekerjaan tidak bisa dimulai sebelum kegiatan lain selesai dan jika terdapat operasi prasyarat dan operasi pendahulu, maka waktu mulai operasi sama dengan waktu selesai terlama diantara operasi prasyarat dan operasi pendahulu. Karena pekerjaan 1 di mesin 3 masih bekerja dan baru selesai pada detik ke 147 maka pekerjaan 2 pada mesin 3 akan masuk pada waktu ke 147 secara otomatis pekerjaan 2 akan menunggu setelah mesin kosong dan seterusnya seperti itu. Begitupun dengan tabel selanjutnya dengan kondisi yang sama setiap tabel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4. 4 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	15	21	156	336	606	1281	1371	1281	1551	2541
2	34	40	321	601	1106	1656	1986	2096	2316	3256
3	54	165	561	1071	1406	2256	2616	2736	2976	4036
4	178	390	1026	1366	1981	2906	3296	3426	3686	4881
5	405	840	1316	1936	2606	3606	4026	4166	4446	5791

Ruang II

Tabel 4. 5 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	381	831	1106	1191	1371	1956
2	15	34	156	381	831	1106	1656	1986	2096	2541
3	34	156	381	831	1106	1656	2256	2616	2736	3256
4	156	381	831	1106	1656	2256	2906	3296	3426	4036
5	381	831	1106	1656	2256	2906	3606	4026	4166	4881

Tabel 4. 6 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	15	21	156	336	606	1281	1371	1281	1551	2541
2	34	40	321	601	1106	1656	1986	2096	2316	3256
3	54	165	561	1071	1406	2256	2616	2736	2976	4036
4	178	390	1026	1366	1981	2906	3296	3426	3686	4881
5	405	840	1316	1936	2606	3606	4026	4166	4446	5791

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu sama pada ruang 1 dan 2 dengan nilai *makespan* 5791.

Kromosom [2] = 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5

Ruang I

Tabel 4.7 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551
3	15	35	156	336	576	1011	1611	1971	2091	2331
5	35	156	336	546	876	1611	2311	2731	2871	3151
2	156	175	375	876	1611	2311	2861	3191	3301	4061
4	175	375	876	1611	2311	2861	3511	3901	4031	4776

Tabel 4.8 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551	2136
3	35	44	336	576	876	1611	1971	2091	2331	3111
5	59	165	546	826	1226	2311	2731	2871	3151	4061
2	175	181	540	1096	1886	2861	3191	3301	3521	4776
4	197	384	1071	1871	2636	3511	3901	4031	4291	5621

Ruang II

Tabel 4.9 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551
4	15	35	156	336	576	1011	1611	1971	2091	2331
1	35	156	336	546	876	1611	2311	2731	2871	3151
3	156	175	375	876	1611	2311	2861	3191	3301	4061
5	175	375	876	1611	2311	2861	3511	3901	4031	4776

Tabel 4.10 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551	2136
4	35	44	336	576	876	1611	1971	2091	2331	3111
1	59	165	546	826	1226	2311	2731	2871	3151	4061
3	175	181	540	1096	1886	2861	3191	3301	3521	4776
5	197	384	1071	1871	2636	3511	3901	4031	4291	5621

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 2 dengan nilai *makespan* 5621.

Kromosom [3] = 2 1 3 4 5 2 1 3 4 5

Ruang I

Tabel 4. 11 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	0	19	25	190	410	685	1235	1565	1675	1895
3	19	39	190	410	685	1235	1835	2195	2315	2610
5	43	190	410	685	1235	1835	2535	2955	3095	3390
1	190	410	685	1235	1835	2535	2985	3255	3345	4300
4	410	685	1235	1435	2535	2985	3635	4025	4155	4885

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4. 12 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	19	25	190	410	685	1235	1565	1675	1895	2610
3	39	48	370	650	985	1835	2195	2315	2555	3390
5	67	199	620	965	1585	2535	2955	3095	3375	4300
1	205	416	820	1415	2060	2985	3255	3345	3525	4885
4	432	694	1430	1695	2860	3635	4025	4155	4415	5730

Ruang II

Tabel 4. 13 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551
4	15	30	156	336	561	1011	1461	1731	1821	2136
2	37	156	336	561	1011	1461	2011	2341	2451	2981
3	156	336	561	1011	1461	2011	2611	2971	3091	3696
5	336	561	1011	1461	2011	2611	3311	3731	3871	4476

Tabel 4. 14 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551	2136
4	37	39	351	596	886	1661	1851	1861	2081	2981
2	56	162	501	781	1286	2011	2341	2451	2671	3696
3	176	345	741	1251	1761	2611	2971	3091	3331	4476
5	360	570	1221	1741	2361	3311	3731	3871	4151	5386

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 2 dengan nilai *makespan* 5730.

Kromosom [4] = 2 3 4 5 1 3 4 5 2 1

Ruang I

Tabel 4. 15 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	0	19	25	190	410	685	1235	1565	1675	1895
4	19	41	190	410	685	1235	1885	2275	2405	2610
1	41	190	410	685	1235	1855	2305	2575	2665	3455
4	190	410	685	1235	1855	2305	2955	3345	3475	4040
2	410	685	1235	1855	2305	2955	3505	3835	3945	4885

Tabel 4. 16 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	19	25	190	410	685	1235	1565	1675	1895	2610
4	41	50	385	670	1010	1885	2275	2405	2665	3455
1	56	196	545	865	1460	2305	2575	2665	2845	4040
4	212	419	880	1495	2180	2955	3345	3475	3735	4885
2	429	691	1400	2075	2580	3505	3835	3945	4165	5600

Ruang II

Tabel 4. 17 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
5	20	44	209	449	749	1349	2049	2469	2609	2889
3	44	209	449	749	1349	2049	2649	3009	3129	3799
5	209	449	749	1349	2049	2649	3349	3769	3909	4579
1	449	749	1349	2049	2649	3349	3799	4069	4159	5489

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4. 18 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M1
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
5	44	53	419	729	1099	2049	2469	2609	2889	3799
3	64	218	629	989	1649	2649	3009	3129	3369	4579
5	233	458	959	1629	2399	3349	3769	3909	4189	5489
1	464	755	1484	2229	2874	3799	4069	4159	4339	6074

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 2 dengan nilai *makespan* 6074.

Kromosom [5] = 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5

Ruang I

Tabel 4. 19 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
5	0	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413
3	24	44	243	523	873	1573	2173	2533	2653	3323
1	44	243	523	873	1573	2173	2623	2893	2983	4103
2	243	523	873	1573	2173	2623	3173	3503	3613	4688
4	523	873	1573	2173	2623	3173	3823	4213	4343	5403

Tabel 4. 20 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
5	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413	3323
3	44	53	423	763	1173	2173	2533	2653	2893	4103
1	59	249	658	1053	1798	2623	2893	2983	3163	4688
2	262	529	1038	1793	2448	3173	3503	3613	3833	5403
4	545	882	1768	2433	2948	3823	4213	4343	4603	6248

Ruang II

Tabel 4. 21 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	0	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241
2	22	41	226	486	811	1461	2011	2341	2451	3086
1	41	226	486	811	1461	2011	2461	2731	2821	3801
3	226	486	811	1461	2011	2461	3061	3421	3541	4386
5	486	811	1461	2011	2461	3061	3761	4181	4321	5166

Tabel 4.22 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241	3086
2	41	47	391	706	1086	2011	2341	2451	2671	3801
1	56	232	621	991	1686	2461	2731	2821	3001	4386
3	246	495	991	1701	2311	3061	3421	3541	3781	5166
5	510	820	1671	2291	2811	3761	4181	4321	4601	6076

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 6248.

Kromosom [6] = 4 3 2 1 5 4 2 3 5 1

Ruang I

Tabel 4. 23 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	0	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241
2	22	41	226	486	811	1461	2011	2341	2451	3086
5	41	226	486	811	1461	2011	2711	3131	3271	3801
2	226	486	811	1461	2011	2711	3261	3591	3701	4711
5	486	811	1461	2011	2711	3261	3961	4381	4521	5426

Tabel 4.24 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241	3086
2	41	47	391	706	1086	2011	2341	2451	2671	3801
5	65	235	696	1091	1811	2711	3131	3271	3551	4711
2	245	492	976	1681	2286	3261	3591	3701	3921	5426
5	510	820	1671	2291	3061	3961	4381	4521	4801	6336

Ruang II

Tabel 4. 25 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
1	20	35	41	449	749	974	1424	1694	1784	2849
4	35	57	449	749	974	1424	2074	2464	2594	3434
3	57	77	749	974	1424	2074	2674	3034	3154	4279
1	77	749	974	1424	2074	2674	3124	3394	3484	5059

Tabel 4.26 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
1	35	41	176	629	974	1424	1694	1784	1964	3434
4	57	66	644	1009	1299	2074	2464	2594	2854	4279
3	77	86	929	1214	1724	2674	3034	3154	3394	5059
1	92	755	1109	1604	2299	3124	3394	3484	3664	5644

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 6336.

Setelah didapatkan nilai *makespan* terbesar dari tiap kromosom, selanjutnya hitung nilai *fitness* tiap kromosom dengan menggunakan persamaan (2.1) berikut:

$$Fitness [1] = 1/ 5791= 0.000172682$$

Untuk nilai *fitness* kromosom selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4.27 Perhitungan Nilai *Fitness*

<i>Fitness</i> [1]	0.0001727
<i>Fitness</i> [2]	0.0001779
<i>Fitness</i> [3]	0.0001745
<i>Fitness</i> [4]	0.0001646
<i>Fitness</i> [5]	0.0001600
<i>Fitness</i> [6]	0.0001578

5. Seleksi

Pembentukan susunan kromosom pada suatu populasi baru dilakukan dengan menggunakan metode seleksi *roulette-wheel*. Sesuai dengan namanya, metode ini menirukan permainan *roulette-wheel* dimana masing-masing kromosom menempati potongan lingkaran pada *roulette-wheel* secara proporsional sesuai dengan nilai *fitness*nya. Kromosom yang memiliki nilai *fitness* lebih besar menempati potongan lingkaran yang lebih besar dibandingkan dengan kromosom bernilai *fitness* rendah.

Langkah pertama metode ini adalah menghitung total nilai *fitness* seluruh kromosom.

1. Total Nilai *Fitness*

Total nilai *fitness* tiap kromosom dapat dilihat pada Tabel 4.28 berikut:

Tabel 4.28 Total Nilai *Fitness*

<i>Fitness</i> [1]	0.0001727
<i>Fitness</i> [2]	0.0001779
<i>Fitness</i> [3]	0.0001745
<i>Fitness</i> [4]	0.0001646
<i>Fitness</i> [5]	0.0001600
<i>Fitness</i> [6]	0.0001578
Total	0.0020075

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Hitung Nilai *Inverse Fitness*

Nilai *inverse fitness* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.2), dapat dilihat pada Tabel 4.29 berikut

Tabel 4.29 Nilai *Inverse Fitness*

Q[1]	5791
Q[2]	5621
Q[3]	5730
Q[4]	6074
Q[5]	6248
Q[6]	6336

3. Hitung Total *Inverse Fitness*

Total *Inverse fitness* didapat dari persamaan (2.3), dapat dilihat pada Tabel 4.30 berikut.

Tabel 4.30 Total *Inverse Fitness*

Q [Total]	35800
-----------	-------

4. Hitung *Probablitas Fitness*

Menghitung *probabilitas fitness* setiap kromosom dengan cara membagi nilai *Inverse fitness* tiap kromosom dengan total nilai *Inverse fitness* dengan menggunakan persamaan (2.4). Dapat dilihat pada Tabel 4.31 berikut.

Tabel 4.31 *Probabilitas Fitness*

P [1]	0.1610221
P [2]	0.1570112
P [3]	0.1593259
P [4]	0.1688911
P [5]	0.1737293
P [6]	0.1761762

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Mencari Nilai Kumulatif Dari Probabilitas

Kemudian cari nilai kumulatif dari probabilitas *fitness* dengan menggunakan persamaan (2.5). Dapat dilihat pada Tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32 Nilai Kumulatif dari Probabilitas

C [1]	0.161022133
C [2]	0.321877433
C [3]	0.481203426
C [4]	0.650094539
C [5]	0.823823824
C [6]	1

6. Bangkitkan Nilai Acak

Untuk menentukan susunan populasi baru hasil seleksi maka dibangkitkan bilangan acak (*random*) antara [0-1]. Dapat dilihat pada Tabel 4.33 berikut.

Tabel 4.33 Nilai acak

R [1]	0.9	Berubah menjadi 6
R [2]	0.5	Berubah menjadi 3
R [3]	0.8	Berubah menjadi 5
R [4]	0.2	Berubah menjadi 2
R [5]	0.05	Berubah menjadi 1
R [6]	0.7	Berubah menjadi 4

Setelah dibangkitkan nilai acak untuk kromosom 1 dengan inisialisasi R[1] 0.9 maka berdasarkan metode seleksi *roulette-wheel*, maka R[1] berubah menjadi kromosom 6 dan begitu seterusnya.

7. Populasi Baru Hasil Seleksi

Berikut populasi hasil seleksi, dapat dilihat pada Tabel 4.34 berikut.

Tabel 4.34 Populasi baru hasil seleksi

Kromosom 1	4	3	2	1	5	4	2	3	5	1
Kromosom 2	2	1	3	4	5	2	1	3	4	5
Kromosom 3	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Kromosom 4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Kromosom 5	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Kromosom 6	2	3	4	5	1	3	4	5	2	1

6. Proses *Crossover*

Pada tahap proses *crossover* parameter *crossover* (PC) yang digunakan adalah 0.5, jadi, kromosom yang mengalami *crossover* adalah kromosom yang besar dari nilai PC.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk proses *crossover*, dapat dilihat pada Tabel 4.35 berikut:

Tabel 4.35 Penentuan Kromosom untuk *crossover*

Sample Kromosom	Random (R)	PC	Kesimpulan
4321542351	0.12	0.5	Tidak
2134521345	0.3	0.5	Tidak
5432112345	0.4	0.5	Tidak
1234512345	0.61	0.5	Ya
1122334455	0.8	0.5	Ya
2345134521	0.9	0.5	Ya

Berdasarkan Tabel (4.35) terdapat sampel kromosom yang berisi gen-gen, selanjutnya sebanyak jumlah kromosom bangkitkan nilai random antara 0-1, setelah itu lakukan perbandingan tiap nilai random yang dibangkitkan jika nilai random lebih besar dibandingkan dengan PC maka kromosom tersebut yang akan mengalami proses *crossover* yang akan dijadikan induk untuk menghasilkan offstring baru. Selanjutnya proses *crossover* dapat dilihat pada Tabel (4.36) berikut.

Tabel 4.36 Proses *Crossover*

Induk <i>Crossover</i>	Urutan Job	Posisi Acak	Hasil
K [4] dg K[5]	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5	345 (Random)	1 1 3 4 5 2 2 3 4 5
K [5] dg K[6]	1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 2 3 4 5 1 3 4 5 2 1	345 (Random)	1 3 2 2 3 4 5 1 4 5
K [4] dg K [6]	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 2 3 4 5 1 3 4 5 2 1	345 (Random)	2 3 3 4 5 4 5 1 2 1

Berdasarkan Tabel 4.36 penjelasan mengenai proses *crossover* induk yang pertama melakukan proses *crossover*. Setelah dilakukan proses *crossover*, maka berikut populasi baru setelah dilakukan proses *crossover*, dapat dilihat pada Tabel 4.37 berikut.

Tabel 4.37 Populasi Baru Setelah *Crossover*

Kromosom 1	4	3	2	1	5	4	2	3	5	1
Kromosom 2	2	1	3	4	5	2	1	3	4	5
Kromosom 3	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Kromosom 4	1	1	3	4	5	2	2	3	4	5
Kromosom 5	1	3	2	2	3	4	5	1	4	5
Kromosom 6	2	3	3	4	5	4	5	1	2	1

7. Mutasi

Berikut langkah-langkah dalam proses mutasi dengan menggunakan persamaan (2.7) dan (2.8), sebagai berikut:

1. Hitung Total gen = Jmh Gen dalam 1 Kromosom x Jmh Kromosom
 $= 10 \times 6$
 $= 60$
2. Hitung berapa gen yang akan dimutasi = PM x Panjang Total Gen
 $= 0.5 \times 60$

Maka, Gen yang akan dimutasi = 30

1	4	6	8	10	13	15	17	20	22
23	27	28	29	30	32	36	38	40	41
44	46	49	50	53	55	57	58	59	60

Jadi,

Kromosom [1] = 4 3 2 1 5 4 2 3 5 1 = 3 4 2 5 1 2 4 5 3 1

Seterusnya dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 4.38 Gen yang akan di mutasi

Kromosom 1	4	3	2	1	5	4	2	3	5	1
Kromosom 2	2	1	3	4	5	2	1	3	4	5
Kromosom 3	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5
Kromosom 4	1	1	3	4	5	2	2	3	4	5
Kromosom 5	1	3	2	2	3	4	5	1	3	5
Kromosom 6	2	3	3	4	5	4	5	1	2	1

Setelah dilakukan mutasi pada gen yang telah ditentukan maka hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.39 berikut.

Tabel 4.39 Populasi setelah mutasi

Kromosom 1	3	4	2	5	1	2	4	5	3	1
Kromosom 2	2	1	4	3	2	5	3	1	5	4
Kromosom 3	5	3	2	4	1	1	3	4	5	2
Kromosom 4	1	3	1	4	5	2	2	4	5	3
Kromosom 5	3	1	2	3	2	5	4	1	5	3
Kromosom 6	2	3	4	3	4	5	1	5	1	2

8. Populasi Baru

Berikut populasi baru setelah dilakukan mutasi, dapat dilihat pada Tabel 4.40 berikut.

Tabel 4.40 Populasi Baru

Kromosom 1	3	4	2	5	1	2	4	5	3	1
Kromosom 2	2	1	4	3	2	5	3	1	5	4
Kromosom 3	4	3	2	4	1	1	3	5	4	5
Kromosom 4	1	3	1	4	5	2	2	4	5	3
Kromosom 5	3	1	2	3	2	5	4	1	5	3
Kromosom 6	2	3	4	3	4	5	1	5	1	2

9. Evaluasi

Selanjutnya lakukan evaluasi pada populasi baru, dengan menghitung nilai *makespan* tiap kromosom sebagai berikut.

$$\text{Kromosom [1]} = 3\ 4\ 2\ 5\ 1\ 2\ 4\ 5\ 3\ 1$$

Ruang I

Tabel 4. 41 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551
2	15	30	156	336	561	1011	1461	1731	1821	2001
1	30	156	336	561	1011	1461	2161	2581	2721	3001
4	156	336	561	1011	1461	2161	2811	3201	3331	3591
3	336	561	1011	1461	2161	2811	3411	3771	3891	4131

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.42 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551	2136
2	30	36	291	516	786	1461	1731	1821	2001	2586
1	54	165	546	841	1361	2161	2581	2721	3001	3911
4	178	345	756	1271	1786	2811	3201	3331	3591	4436
3	356	570	1191	1701	2461	3411	3771	3891	4131	4911

Ruang II

Tabel 4. 43 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	0	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241
5	21	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241	2956
2	40	226	486	811	1461	1851	2401	2731	2841	3061
5	226	486	811	1461	1851	2401	3101	3521	3661	3941
1	486	811	1461	1851	2401	3101	3701	4061	4181	4421

Tabel 4.44 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
4	15	25	35	231	488	813	1464	1855	1986	2241
5	24	33	228	489	815	1466	1852	1984	2246	2956
2	43	229	490	816	1465	1856	2402	2733	2842	3061
5	226	486	811	1461	1851	2401	3101	3521	3661	3941
1	486	811	1461	1851	2401	3101	3701	4061	4181	4421

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 4911.

Kromosom [2] = 2 1 4 3 2 5 3 1 5 4

Ruang I

Tabel 4.45 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	0	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413
4	24	46	243	523	873	1573	2223	2613	2743	3003
2	46	243	523	873	1573	2223	2773	3103	3213	3433
3	243	523	873	1573	2223	2773	3373	3733	3853	4093
5	523	873	1573	2223	2773	3373	4023	4413	4543	4803

Tabel 4.46 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413	3323
4	46	55	438	783	1198	2223	2613	2743	3003	3848
2	65	249	688	1093	1848	2773	3103	3213	3433	4148
3	263	532	1053	1813	2523	3373	3733	3853	4093	4873
5	545	882	1768	2483	3098	4023	4413	4543	4803	5648

Ruang II

Tabel 4.47 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551
3	15	35	156	336	576	1011	1611	1971	2091	2331
5	35	156	336	576	1011	1611	2311	2731	2871	3151

1	156	336	576	1011	1611	2311	2761	3031	3121	3301
4	336	576	1011	1611	2311	2761	3311	3641	3751	3971

Tabel 4.48 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551	2136
3	35	44	336	576	876	1611	1971	2091	2331	3111
5	59	165	546	856	1361	2311	2731	2871	3151	4061
1	171	342	711	1191	1836	2761	3031	3121	3301	3886
4	355	582	1176	1831	2586	3311	3641	3751	3971	4686

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 5648.

Kromosom [3] = 5 3 2 4 1 1 3 4 5 2

Ruang I

Tabel 4.49 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
5	0	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241
2	22	41	226	486	811	1461	2011	2341	2451	2671
1	41	226	486	811	1461	2011	2461	2731	2821	3001
3	226	486	811	1461	2011	2461	3061	3421	3541	3781
5	486	811	1461	2011	2461	3061	3421	3541	3781	4561

Tabel 4.50 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
5	22	31	226	486	811	1461	1851	1981	2241	3086
2	41	47	391	706	1086	2011	2341	2451	2671	3386

1	56	232	621	991	1686	2461	2731	2821	3001	3586
3	246	495	991	1701	2311	3061	3421	3541	3781	4561
5	505	817	1626	2231	2736	3611	3751	3651	4001	5276

Ruang II

Tabel 4.51 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
4	20	29	224	484	809	1459	1849	1979	2239	3084
1	42	224	484	809	1459	1849	2299	2569	2659	2839
4	224	484	809	1459	1849	2299	2999	3419	3559	3839
2	484	809	1459	1849	2299	2999	3699	4119	4259	4539

Tabel 4.52 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
4	42	38	419	744	1134	2109	2239	2109	2499	3929
1	57	230	619	989	1684	2299	2569	2659	2839	3424
4	248	493	1019	1739	2199	2999	3419	3559	3839	4749
2	508	818	1669	2129	2649	3699	4119	4259	4539	5449

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 2 dengan nilai *makespan* 5449.

Kromosom [4] = 1 3 1 4 5 2 2 4 5 3

Ruang I

Tabel 4. 53 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	24	39	243	523	873	1573	2023	2293	2383	2563
5	39	243	523	873	1573	2023	2723	3143	3283	3563
2	243	523	873	1573	2023	2723	3273	3603	3713	3933
5	523	873	1573	2023	2723	3273	3873	4233	4353	4593

Tabel 4.54 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413	3323
1	39	45	378	703	1098	2023	2293	2383	2563	3148
5	63	252	733	1153	1923	2723	3143	3283	3563	4473
2	262	529	1038	1793	2298	3273	3603	3713	3933	4648
5	543	882	1753	2263	3023	3873	4233	4353	4593	5373

Ruang II

Tabel 4.55 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M1
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
4	20	29	224	484	809	1459	1849	1979	2239	3084
2	42	224	484	809	1459	1849	2399	2729	2839	3059
5	224	484	809	1459	1849	2399	3049	3439	3569	3829
3	484	809	1459	1849	2399	3049	3499	3769	3859	4039

Tabel 4.56 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
4	42	38	419	744	1134	2109	2239	2109	2499	3929

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2	61	243	490	974	1679	2124	2949	3059	2949	3279
5	246	493	1004	1719	2174	3049	3439	3569	3829	4674
3	499	815	1594	2029	2624	3499	3769	3859	4039	4624

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 5373.

Kromosom [5] = 3 1 2 3 2 5 4 1 5 3

Ruang I

Tabel 4.57 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
2	20	39	209	449	749	1349	1899	2229	2339	2559
2	39	209	449	749	1349	1899	2449	2779	2889	3109
4	209	449	749	1349	1899	2449	3099	3489	3619	3879
5	449	749	1349	1899	2449	3099	3799	4219	4359	4639

Tabel 4.58 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
2	39	45	374	669	1024	1899	2229	2339	2559	3274
2	58	215	614	969	1624	2449	2779	2889	3109	3824
4	231	458	944	1609	2224	3099	3489	3619	3879	4724
5	473	758	1559	2179	2799	3799	4219	4359	4639	5549

Ruang II

Tabel 4.59 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	156	336	561	1011	1281	1371	1551

3	15	24	204	444	744	1344	1704	1824	2064	2844
5	35	204	444	744	1344	1704	2404	2824	2964	3244
1	204	444	744	1344	1704	2404	2854	3124	3214	3394
3	444	744	1344	1704	2404	2854	3454	3814	3934	4174

Tabel 4. 60 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1	0	15	21	21	336	561	1011	1281	1371	1551
3	15	24	204	204	444	1344	1704	1824	2064	2844
5	35	204	444	444	744	1704	2404	2824	2964	3244
1	207	445	748	748	1349	2406	2858	3127	3215	3394
3	464	753	1708	1524	1944	3454	3814	3934	4174	4954

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 5549.

Kromosom [6] = 2 3 4 3 4 5 1 5 1 2

Ruang I

Tabel 4. 61 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
2	0	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413
4	24	46	243	523	873	1573	2223	2613	2743	3003
4	46	243	523	873	1573	2223	2873	3263	3393	3653
1	243	523	873	1573	2223	2873	3323	3593	3683	3863
1	523	873	1573	2223	2873	3323	3773	4043	4133	4313

Tabel 4. 62 Waktu Selesai (Detik)

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Urutan										
2	24	33	243	523	873	1573	1993	2133	2413	3323
4	46	55	438	783	1198	2223	2613	2743	3033	3848
4	68	252	718	1133	1898	2873	3263	3393	3653	4498
1	258	529	1008	1753	2448	3323	3593	3683	3863	4448
1	538	879	1708	2403	3098	3773	4043	4133	4313	4898

Ruang II

Tabel 4. 63 Waktu Mulai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	0	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069
3	20	29	209	449	749	1349	1709	1829	2069	2849
5	40	209	449	749	1349	1709	2409	2829	2969	3249
5	209	449	749	1349	1709	2409	2959	3289	3399	3619
2	449	749	1349	1709	2409	2959	3509	3839	3949	4169

Tabel 4. 64 Waktu Selesai (Detik)

Urutan	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
3	20	40	38	389	689	1049	1949	2069	1949	2309
3	40	38	389	689	1049	1949	2069	1949	2309	3629
5	64	218	659	1029	1699	2409	2829	2969	3249	4159
5	228	455	914	1569	1984	2959	3289	3399	3619	4334
2	468	755	1514	1929	2684	3509	3839	3949	4169	4884

Perbandingan nilai *makespan* terbesar antara ruang 1 dan ruang 2 yaitu pada ruang 1 dengan nilai *makespan* 4898.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

10. Kemudian hitung kriteria berhenti apakah nilai iterasi telah mencapai batas maksimum? jika sudah maka sistem akan berhenti di iterasi ke-30 dan jika nilai terkecil iterasi terakhir mengulang nilai yang sama, maka sistem akan melakukan pemberhentian.

11. Setelah itu hitung performansi yang dihasilkan oleh sistem dengan menggunakan persamaan (2.9) berikut.

Diketahui:

Nilai *Makespan* Perusahaan (x) = 5400

Nilai *Makespan* sistem (y) = 4898

$$\text{Performansi} = (5400-4898/5400) \times 100\% = 9.3\%$$

Jadi pada percobaan jumlah *pop size* 6, nilai PC 0.5 dan nilai PM 0.5 didapatkan nilai *performansinya* sebesar 9.3%.

4.1.3 Analisa Data Keluaran (*Output*)

Output dari aplikasi optimasi penjadwalan mesin produksi ini berupa urutan job yang akan di proses pertama kali sampai yang terakhir kali dan data keluaran ditampilkan dalam bentuk tabel proses agar lebih jelas serta user mudah mengerti pekerjaan mana yang harus di kerjakan terlebih dahulu.

Berdasarkan perhitungan manual yang dilakukan, urutan penjadwalan yang memiliki nilai makespan terkecil berada pada kromosom [6] dengan urutan gen, yaitu 2 3 4 3 4 5 1 5 1 2.

4.2 Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan aplikasi merupakan suatu tahapan untuk membentuk atau merancang struktur menu dan *interface*.

4.2.1 Perancangan Struktur Menu

Pada perancangan struktur menu ditentukan susunan menu yang akan digunakan dalam aplikasi. Struktur menu di sesuaikan dengan kebutuhan *user*. dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4. 1 Struktur Menu

Perencanaan struktur menu aplikasi optimasi penjadwalan produksi memiliki 2 pilihan menu, antara lain menu *generate schedule* dan menu *about application*.

4.2.2 Perancangan Interface

Perancangan *interface* merupakan tahapan interaksi komunikasi pertama kali antara aplikasi dan *user*, sehingga pada perancangan *interface* harus diperhatikan bagaimana membuat tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna sehingga mudah dimengerti saat penggunaannya. Berikut aplikasi optimasi penjadwalan produksi yang akan dibuat beserta penjelasan dari setiap menu di dalamnya.

1. Halaman Utama

Merupakan tampilan pertama yang muncul saat aplikasi di jalankan. Berisi menu antara lain, *generate schedule* dan *about application*. Berikut halaman utama dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



COPY RIGHT Nico.2018

Gambar 4. 2 *Prototype* Halaman Utama

2. Menu *Generate Schedule*

Menu *Generate Schedule* merupakan menu utama pada penelitian ini. Karena pada menu ini akan dilakukan proses optimasi penjadwalan produksi dengan menggunakan algoritma genetika. Pada menu *generate schedule* akan ditampilkan beberapa proses agar aplikasi dapat mendapatkan hasil yang optimal dalam melakukan optimasi penjadwalan, diantaranya user harus memilih data pesanan yang nantinya akan digunakan, user harus mengisi nilai parameter yang dibutuhkan sesuai dengan syarat kemudian pilih tombol latihan maka aplikasi akan melakukan pemrosesan dan hasil dari proses yang didapatkan dari aplikasi akan ditampilkan pada form hasil pelatihan. Dimana user dapat melihat pada iterasi dan kromosom ke berapa pelatihan dengan menggunakan algoritma genetika berhenti dan dapat dilihat urutan proses produksi yang akan di produksi pertama kali sampai terakhir oleh aplikasi. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.

GENERATE SCHEDULE

Masukkan Data

Tampilkan

Masukkan

Pop Size:

PM:

PC:

LATIH

HASIL

Iterasi:

Kromosom:

Urutan:

SOLUSI OPTIMASI

Waktu:

AKURASI

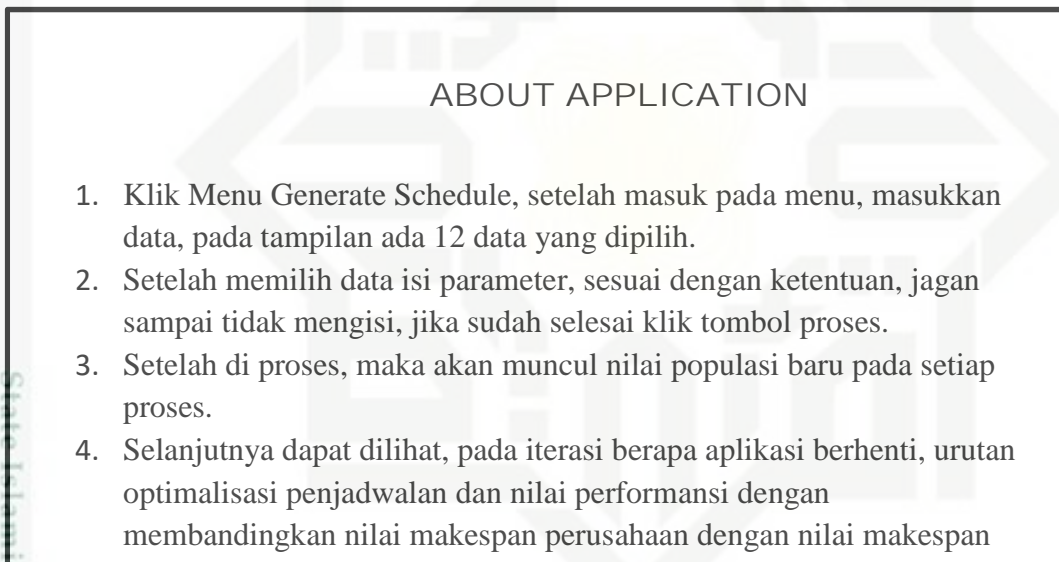
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4. 3 Prototype Generate Schedule

3. Menu *About application*

Menu *about application* merupakan menu untuk mengetahui bagaimana aplikasi dapat dijalankan. Didalam menu ini *user* akan di bimbing dalam tahap penggunaan aplikasi, sehingga *user* tidak mengalami kesulitan dalam penggunaan aplikasi. Dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4. 4 Prototype *About application*