

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| <b>PENGESAHAN</b>                                      | <b>iii</b>   |
| <b>PENGESAHAN SIDANG</b>                               | <b>iv</b>    |
| <b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>                       | <b>v</b>     |
| <b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>                         | <b>vi</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>                             | <b>vii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                  | <b>viii</b>  |
| <b>UCAPAN TERIMAKASIH</b>                              | <b>ix</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                      | <b>xi</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                                   | <b>xiv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                    | <b>xv</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                                 | <b>xvii</b>  |
| <b>INTISARI</b>  | <b>xviii</b> |
| <b>ABSTRACT</b>  | <b>xix</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                               | <b>1</b>     |
| 1.1. Latar Belakang .....                              | 1            |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                             | 3            |
| 1.3. Asumsi dan Batasan Masalah.....                   | 3            |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                            | 4            |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                           | 4            |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                         | <b>6</b>     |
| 2.1. Rantai Pasok .....                                | 6            |
| 2.2. Formulasi Model .....                             | 7            |
| 2.3. Metode Metaheuristik.....                         | 9            |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI</b>                          | <b>12</b>    |
| 3.1. Rantai Pasok .....                                | 12           |
| 3.2. Persediaan.....                                   | 14           |
| 3.2.1. Pengendalian Persediaan.....                    | 14           |
| 3.2.2. <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ).....       | 15           |
| 3.2.3. <i>Economic Production Quantity</i> (EPQ) ..... | 18           |

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| 3.2.4.        | <i>Safety Stock dan Service Level</i> .....   | 19        |
| 3.3.          | Metode Metaheuristik dan <i>Priority-based Genetic Algorithm</i> (pb-GA)                          | 20        |
| 3.4.          | <i>Weight Mapping Crossover</i> (WMX) dan <i>Improved Partially Mapped Crossover</i> (IPMX) ..... | 25        |
| 3.4.1.        | <i>Weight Mapping Crossover</i> (WMX) .....   | 25        |
| 3.4.1.        | <i>Improved Partially Mapped Crossover</i> (IPMX) .....   | 27        |
| <b>BAB IV</b> | <b>METODE PENELITIAN</b>  | <b>31</b> |
| 4.1.          | Objek Penelitian .....  | 31        |
| 4.2.          | Alat Penelitian .....   | 31        |
| 4.3.          | Tahapan Penelitian .....  | 32        |
| 4.3.1.        | Deskripsi Masalah .....   | 33        |
| 4.3.2.        | Studi Literatur .....   | 33        |
| 4.3.3.        | Pembuatan Model Matematis pada What'sBest! .....  | 33        |
| 4.3.4.        | Verifikasi Model Matematis .....  | 33        |
| 4.3.5.        | Pengembangan Algoritma pb-GA .....  | 33        |
| 4.3.6.        | Verifikasi Algoritma .....  | 34        |
| 4.3.7.        | Pembangkitan parameter model .....  | 34        |
| 4.3.8.        | <i>Numerical Study</i> .....  | 34        |
| 4.3.9.        | Analisis Hasil .....  | 34        |
| 4.3.10.       | Kesimpulan .....  | 35        |
| <b>BAB V</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>   | <b>36</b> |
| 5.1.          | Deskripsi Kasus .....   | 36        |
| 5.2.          | Model Matematis .....   | 39        |
| 5.2.1.        | Notasi .....  | 39        |
| 5.2.2.        | Fungsi Biaya .....  | 41        |
| 5.2.3.        | Fungsi Tujuan .....   | 43        |
| 5.2.4.        | Batasan .....   | 44        |
| 5.3.          | Verifikasi Model Matematis .....  | 45        |
| 5.4.          | Pembuatan Algoritma pb-GA .....   | 50        |
| 5.4.1.        | Representasi .....  | 50        |
| 5.4.2.        | Inisiasi Populasi .....   | 50        |

|                                    |  |           |
|------------------------------------|--|-----------|
| 5.4.3.                             | <i>Fitness Function</i> .....                            | 50        |
| 5.4.4.                             | <i>Selection</i> .....                                   | 50        |
| 5.4.5.                             | <i>Genetic Operators</i> .....                           | 51        |
| 5.4.6.                             | <i>Elitism</i> .....                                     | 51        |
| 5.5.                               | Verifikasi Algoritma pb-GA .....                         | 51        |
| 5.6.                               | <i>Parameter Setting</i> .....                           | 53        |
| 5.7.                               | <i>Numerical Study</i> .....                             | 55        |
| 5.7.1.                             | Perbandingan pb-GA dengan Eksak .....                    | 55        |
| 5.7.2.                             | Perbandingan pb-GA WMX dan IPMX.....                     | 59        |
| 5.8.                               | Implementasi Algoritma pada Studi Kasus .....            | 62        |
| 5.8.1.                             | Data Riil .....  | 62        |
| 5.8.2.                             | Data Hipotesis .....                                     | 64        |
| 5.8.3.                             | Analisis Hasil Running Model pada Studi Kasus .....      | 67        |
| 5.8.4.                             | Analisis Konvergensi .....                               | 70        |
| 5.8.5.                             | Analisis Perubahan Parameter <i>Crossover Rate</i> ..... | 73        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> |  | <b>77</b> |
| 6.1.                               | Kesimpulan.....  | 77        |
| 6.2.                               | Saran.....   | 78        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>              |  | <b>79</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                    |  | <b>84</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.1 Ilustrasi jaringan rantai pasok (Stadtler, H., 2005) .....             | 12 |
| Gambar 3.2 Siklus pembelian dan pelepasan <i>material</i> pada eselon gudang..... | 16 |
| Gambar 3.3 Ilustrasi grafik EOQ .....   | 17 |
| Gambar 3.4 Model EPQ dalam siklus produksi manufaktur (Soraya, 2014) .....        | 18 |
| Gambar 3.5 Ilustrasi proses <i>decoding</i> kromosom dalam pb-GA .....            | 23 |
| Gambar 3.6 kromosom representasi dari <i>two stage supply chain</i> .....         | 25 |
| Gambar 3.7 Contoh penerapan algoritma WMX .....                                   | 27 |
| Gambar 3.8 Contoh Langkah pertama penerapan algoritma IPMX .....                  | 28 |
| Gambar 3.9 Contoh langkah kedua penerapan algoritma IPMX .....                    | 28 |
| Gambar 3.11 Contoh langkah ketiga penerapan algoritma IPMX.....                   | 29 |
| Gambar 3.10 Contoh langkah keempat penerapan algoritma IPMX .....                 | 30 |
| Gambar 4.1 Diagram alir penelitian.....   | 32 |
| Gambar 5.1 Lokasi manufaktur dalam studi kasus .....                              | 36 |
| Gambar 5.2 Lokasi gudang dalam studi kasus.....                                   | 37 |
| Gambar 5.3 Lokasi ritel dalam studi kasus .....                                   | 37 |
| Gambar 5.4 Keputusan alokasi penugasan <i>numerical study</i> kasus A.....        | 56 |
| Gambar 5.5 keputusan alokasi penugasan <i>numerical study</i> kasus B .....       | 57 |
| Gambar 5.6 keputusan alokasi penugasan <i>numerical study</i> kasus C .....       | 58 |
| Gambar 5.7 Grafik konvergensi hasil <i>running</i> ke-1 pb-GA WMX .....           | 70 |
| Gambar 5.8 Grafik konvergensi hasil <i>running</i> ke-1 pb-GA IPMX.....           | 71 |
| Gambar 5.9 Grafik konvergensi hasil <i>running</i> ke-4 pb-GA WMX .....           | 71 |
| Gambar 5.10 Grafik konvergensi hasil <i>running</i> ke-7 pb-GA IPMX.....          | 72 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Posisi penelitian berdasarkan konfigurasi rantai pasok .....  | 10 |
| Tabel 2.2 Posisi penelitian berdasarkan <i>model formulation</i> dan <i>solution approach method</i> .....                            | 11 |
| Tabel 3.1 <i>trace table</i> proses <i>decoding</i> kromosom .....  | 24 |
| Tabel 5.1 Set dan indeks model matematis.....   | 39 |
| Tabel 5.2 Parameter model matematis .....   | 39 |
| Tabel 5.3 Variabel keputusan model matematis .....  | 40 |
| Tabel 5.4 Nilai parameter <i>mean</i> permintaan, standar deviasi permintaan, biaya simpan, dan <i>safety factor</i> pada ritel ..... | 46 |
| Tabel 5.5 Nilai parameter biaya tetap, biaya simpan, kapasitas gudang, dan <i>safety factor</i> pada gudang.....                      | 46 |
| Tabel 5.6 Nilai parameter biaya simpan, biaya <i>setup</i> , dan tingkat produksi manufaktur .....                                    | 46 |
| Tabel 5.7 Data matriks parameter biaya pesan ritel terhadap gudang ( <i>AjkR</i> ).....   | 47 |
| Tabel 5.8 Data matriks parameter <i>lead time</i> dari gudang ke ritel ( <i>LTjkR</i> ).....  | 47 |
| Tabel 5.9 Data matriks parameter biaya pesan gudang terhadap manufaktur ( <i>AijW</i> ).....  | 47 |
| Tabel 5.10 Data matriks parameter <i>lead time</i> dari manufaktur ke gudang ( <i>LTijW</i> ) .....                                   | 47 |
| Tabel 5.11 Keputusan alokasi penugasan verifikasi model matematis.....  | 48 |
| Tabel 5.12 Batasan kapasitas gudang .....   | 49 |
| Tabel 5.13 Batasan tingkat produksi manufaktur .....  | 49 |
| Tabel 5.14 <i>Unmet Demand</i> .....  | 49 |
| Tabel 5.15 Batasan aliran produk di gudang.....   | 49 |
| Tabel 5.16 Keputusan alokasi penugasan verifikasi algoritma pb-GA.....  | 52 |
| Tabel 5.17 Distribusi <i>numerical study</i> .....  | 54 |
| Tabel 5.18 <i>Design of experiment</i> parameter pb-GA .....  | 55 |
| Tabel 5.19 Parameter optimal pb-GA .....  | 55 |
| Tabel 5.20 Perbandingan hasil performa kasus <i>numerical study</i> .....   | 58 |



|   |    |
|---|----|
| Tabel 5.21 Ukuran kasus <i>numerical study</i> .....                        | 60 |
| Tabel 5.22 Perbandingan hasil performa kasus <i>numerical study 2</i> ..... | 60 |
| Tabel 5.23 Data alamat kandidat gudang.....                                 | 62 |
| Tabel 5.24 Data biaya tetap pembukaan gudang .....                          | 64 |
| Tabel 5.25 Data alamat manufaktur .....                                     | 65 |
| Tabel 5.26 Data jarak manufaktur ke kandidat gudang (km) .....              | 65 |
| Tabel 5.27 Distribusi parameter studi kasus .....                           | 66 |
| Tabel 5.28 Hasil <i>running</i> pb-GA WMX dan IPMX .....                    | 67 |
| Tabel 5.29 Perbandingan perubahan parameter <i>crossover rate</i> WMX.....  | 73 |
| Tabel 5.30 Perbandingan perubahan parameter <i>crossover rate</i> IPMX..... | 75 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| Lampiran 1 Status dan hasil <i>running</i> verifikasi .....                  | 84  |
| Lampiran 2 Data <i>numerical study</i> kasus A, B, dan C .....               | 86  |
| Lampiran 3 Status dan hasil <i>running numerical study</i> kasus A .....     | 88  |
| Lampiran 4 Data dan hasil <i>running numerical study</i> kasus B .....       | 90  |
| Lampiran 5 Data dan hasil <i>running numerical study</i> kasus C .....       | 92  |
| Lampiran 6 Data alamat ritel .....   | 94  |
| Lampiran 7 Data jarak gudang ke ritel.....                                   | 98  |
| Lampiran 8 Data <i>demand</i> ritel .....                                    | 101 |
| Lampiran 9 Data studi kasus .....  | 105 |
| Lampiran 10 Data keputusan alokasi penugasan solusi terbaik metode WMX..     | 117 |
| Lampiran 11 Data alokasi penugasan solusi terbaik metode IPMX .....          | 119 |
| Lampiran 12 Hasil uji normalitas dan uji rerata studi kasus.....             | 121 |
| Lampiran 13 Hasil uji normalitas dan uji rerata sensitivitas.....            | 122 |
| Lampiran 14 code pb-GA di Matlab .....                                       | 123 |
| Lampiran 15 Eksperimen parameter pb-GA WMX.....                              | 137 |
| Lampiran 16 Eksperimen parameter pb-GA IPMX .....                            | 138 |
| Lampiran 17 Grafik <i>fitness value</i> pb-GA WMX terbaik tiap iterasi.....  | 139 |
| Lampiran 18 Grafik <i>fitness value</i> pb-GA IPMX terbaik tiap iterasi..... | 141 |