TESIS – TI142307

PENGEMBANGAN MODEL DAN ALGORITMA HEURISTIK UNTUK MENGOPTIMUMKAN PENGOPERASIAN *TWIN AUTOMATIC STACKING CRANE* PADA *AUTOMATED CONTAINER YARD* DENGAN MENSINKRONISASIKAN PERENCANAAN KEDATANGAN KAPAL DAN TRUK ANGKUT

MAULIN MASYITO PUTRI
2514203008

DOSEN PEMBIMBING
Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng, CSCP
KO PEMBIMBING
Nurhadi Siswanto, ST., M.Sc., Ph.D.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN LOGISTIK DAN RANTAI PASOK
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

THESIS – TI142307

DEVELOPMENT OF MODEL AND HEURISTIC ALGORITHM FOR OPTIMIZING OPERATION OF TWIN AUTOMATIC STACKING CRANE IN AUTOMATED CONTAINER YARD BY SYNCHRONIZING THE ARRIVAL TIME PLANNING OF VESSEL AND TRUCK

MAULIN MASYITO PUTRI
2514203008

SUPERVISOR
Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng, CSCP
CO SUPERVISOR
Nurhadi Siswanto, ST., M.Sc., Ph.D.

MASTER PROGRAM
LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AREA
DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF TECHNOLOGY INDUSTRY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

PENGEMBANGAN MODEL DAN ALGORITMA HEURISTIK UNTUK MENGOPTIMUMKAN PENGOPERASIAN *TWIN AUTOMATIC STACKING CRANE* PADA *AUTOMATED CONTAINER YARD* DENGAN MENSINKRONISASIKAN PERENCANAAN KEDATANGAN KAPAL DAN TRUK ANGKUT

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memeperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
oleh :

MAULIN MASYITO PUTRI
NRP. 2514 203 008

Tanggal Ujian : 28 Juni 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh :

1. Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng., CSCP (Pembimbing)
   NIP. 19681109 199503 1 003

2. Nurhadi Siswanto, ST., M.Sc., Ph.D. (Ko Pembimbing)
   NIP. 19700523 199601 1 001

3. Prof. Dr. Ir. Suparno, M.S.I.E. (Penguji)
   NIP. 19480710 197603 1 002

4. Prof. Ir. Nyoman Pujawan, M.Eng., Ph.D. (Penguji)
   NIP. 19690107 199412 1 001

Direktur Program Pascasarjana,

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601202 198701 1 001

PENGEMBANGAN MODEL DAN ALGORITMA HEURISTIK UNTUK MENGOPTIMUMKAN PENGOPERASIAN *TWIN AUTOMATIC STACKING CRANE* PADA *AUTOMATED CONTAINER YARD* DENGAN MENSINKRONISASIKAN PERENCANAAN KEDATANGAN KAPAL DAN TRUK ANGKUT

Nama	: Maulin Masyito Putri
NRP	: 2514203008
Dosen Pembimbing	: Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng, CSCP
Ko Pembimbing	: Nurhadi Siswanto, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

Penggunaan *Twin Automatic Stacking Crane* (*Twin* ASC) pada terminal peti kemas terotomasi memerlukan strategi pengoperasian yang tepat. Adanya dua ASC dengan ukuran yang sama dapat meningkatkan efektifitas *CY* (*Container Yard*). Namun karena ASC memiliki ukuran yang sama maka ASC tidak dapat saling melewati, sehingga memerlukan jarak antar ASC. Pada jarak tersebut salah satu ASC akan berhenti untuk menunggu ASC lainnya menyelesaikan tugasnya dan menjauh. Pengoperasian ASC tergantung oleh jadwal kedatangan kapal dan truk angkut. Jadwal kedatangan kapal bersandar di dermaga untuk melakukan bongkar muat mempengaruhi jadwal penerimaan (*receiving*) atau jadwal pengiriman (*delivery*) peti kemas oleh ASC di area *waterside*. Sedangkan jadwal kedatangan truk angkut memepengaruhi jadwal penerimaan atau jadwal pengiriman peti kemas oleh ASC di area *landside.* Informasi tersebut sangat mempengaruhi kinerja ASC dan pelayanan dari pelabuhan peti kemas. Karena itu perlu adanya sinkronisasi antara pengoperasian kedua ASC dengan perencanaan kedatangan kapal dan truk. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan model dan algoritma heuristik untuk mengoptimalkan pengoperasian *Twin* ASC dengan mensinkronisasikan perencanaan kedatangan kapal dan truk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model dan algoritma yang dapat mengoptimumkan pengoperasian ASC dengan menghasilkan *total travel distance, total travel time* dan biaya energi yang minimum. Hasil percobaan numerik dari model dan algoritma yang dikembangkan menunjukkan bahwa pengoperasian *Twin* ASC dengan memperhatikan rencana kedatangan truk angkut lebih optimal dibandingkan memperhatikan rencana kedatangan kapal ataupun ketika menggabungkan rencana kedatangan kapal dan truk angkut. Hal ini dikarenakan tingginya variasi kedatangan truk dibandingkan kedatangan kapal, sehingga membutuhkan adanya prioritas alokasi slot agar tidak terjadi pemindahan ulang peti kemas saat truk datang. Dengan demikian dapat menghasilkan *total travel distance, total travel time* dan biaya energi *Twin* ASC yang minimum.

Kata kunci : *Twin Automatic Stacking Crane,* Rencana Kedatangan Kapal dan Truk Angkut, Algoritma Heuristik, *Total Travel Distance, Total Travel Time*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DEVELOPMENT OF MODEL AND HEURISTIC ALGORITHM FOR OPTIMIZING OPERATION OF TWIN AUTOMATIC STACKING CRANE IN AUTOMATED CONTAINER YARD BY SYNCHRONIZING THE ARRIVAL TIME PLANNING OF VESSEL AND TRUCK

Name	: Maulin Masyito Putri
NRP	: 2514203008
Supervisor	: Dr.Eng. Ir. Ahmad Rusdiansyah, M.Eng, CSCP
Co-Supervisor	: Nurhadi Siswanto, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

The usage of Twin Automatic Stacking Crane (Twin ASC) at the automated container terminal require proper operation strategy. The existence of two ASC in one block of CY can improve the effectiveness CY (Container Yard). But because the ASC have the same size, the ASC can not pass each other, thus requiring the distance between ASC. At that distance, one of ASC will stop and wait other ASC completed the task and move away. To facilitate the operation, CY is divided into two sides of the landside (near Gate) and the waterside (near berth). The ASC operation depends on the arrival time of vessel and truck. Berthing time of the vessel for loading and unloading affect the schedule reception (receiving) or delivery schedules (delivery) of containers by ASC in the waterside area. While the arrival time of trucks affect receiving or delivery schedule containers by ASC in the landside area. Operation of ASC in serving containers from a vessel or truck also affect the arrival and departure time of vessel and dump trucks. Such information greatly affect the performance and service of the ASC container port. So we need to synchronize twin ASC operation with the planning of arrival of ships and trucks. In this research will be develop a model and a heuristic algorithm to optimize the operation of Twin ASC by synchronizing the arrival time planning of ships and trucks. The purpose of this research is to develop models and algorithms that can optimize the operation of the ASC to produce a total travel distance, total travel time and minimum energy costs. The results of numerical experiments of models and algorithms developed indicate that the operation of the Twin ASC by observing the planned arrival haul trucks is more optimal than pay attention to the planned arrival or ship when dovetail arrival of the ship and truck transport. This is because the variation in the arrival of the truck than the arrival of the vessel, thus requiring their priority slot allocation in order to prevent the removal of the container when the truck comes. Therefore, it can produce a total travel distance, total travel time and costs Twin ASC minimum energy.

Keywords: Twin Automatic Stacking Crane, Vessel and Truck Arrival Time planning, Heuristic Algorithm, Total Travel Distance Total Travel Time

(This page intentionally left blank)

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1
PENDAHULUAN

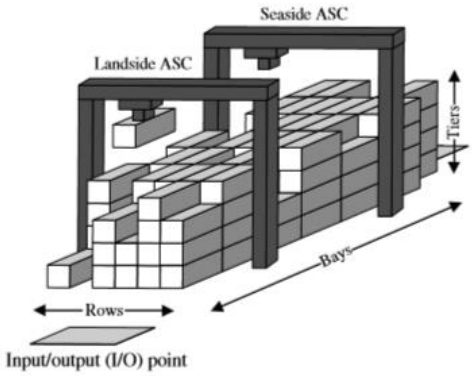
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta ruang lingkup penelitian yang mencakup batasan dan asumsi selama dilakukan penelitian ini.

1.1. Latar Belakang

Terminal peti kemas merupakan sebuah tempat yang menghubungkan antara kapal peti kemas sebagai alat transportasi laut dengan truk sebagai alat transportasi darat (Bose, 2011). Terminal peti kemas memiliki dermaga yang berfungsi sebagai tempat bersandarnya kapal peti kemas untuk melakukan bongkar muat kapal. Pada tahun 2000 penggunaan terminal peti kemas mencapai 3,8 juta TEU (*twenty-foot equivalent unit)* dan terus meningkat tiap tahunnya hingga mencapai 10,79 TEU pada tahun 2013 (The World Bank, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa terminal peti kemas berperan penting dalam rantai pasok di dunia.

Seluruh terminal peti kemas berlomba–lomba untuk meningkatkan performansinya dalam melayani setiap pelanggannya. Tingkat pelayanan yang diberikan oleh terminal peti kemas sangat berpengaruh terhadap biaya rantai pasok pelanggannya. Setiap kapal yang berlabuh dikenakan biaya berdasarkan *turn around time* dan jumlah peti kemas yang dibongkar dan dimuat. *Turn around time* merupakan rata–rata waktu yang dibutuhkan terminal untuk bongkar muat kapal atau disebut juga waktu *loading/unloading*. Semakin pendek *turn around time* pelabuhan maka semakin cepat waktu labuh kapal dan semakin tinggi pula tingkat perputaran peti kemas di terminal pelabuhan tersebut. Sehingga *turn around time* pelabuhan menjadi salah satu alat ukur performansi terpenting dari sebuah terminal peti kemas. Salah satu faktor yang mempengaruhi *turn around time* pelabuhan adalah waktu *loading/unloading* peti kemas di tempat penyimpanan sementara peti kemas. Waktu *loading/unloading* peti kemas di tempat penyimpanan sementara dipengaruhi oleh posisi peti kemas di tempat penyimpanan sementara.

Tempat penyimpanan peti kemas sementara di terminal peti kemas disebut *Container Yard* (CY). Pada CY terdapat empat aktivitas penumpukan utama, yaitu *discharging* (bongkar), *loading* (muat), *receiving* (penerimaan) dan *delivering* (pengiriman) peti kemas. CY sering kali mengalami *bottleneck* dalam proses penanganan peti kemas mengingat CY harus menumpuk peti kemas dari truk ke dalam CY hingga kapal pengangkut datang dan mentransfer peti kemas dari CY ke kapal. Area CY dibagi menjadi beberapa daerah berbentuk empat persegi panjang yang disebut blok. Pada umumnya blok tersebut dibedakan menjadi 3 jenis diantaranya adalah blok impor, blok ekspor dan blok domestik. Pada setiap blok dilengkapi dengan sebuah *stacking crane* sebagai alat *handling* dalam melakukan penataan peti kemas. Dalam penataan peti kemas, posisi peti kemas dalam setiap blok mengacu pada posisi *bay* (sumbu x), *row* (sumbu y) dan *tier* (sumbu z) (Park T. C., 2011).

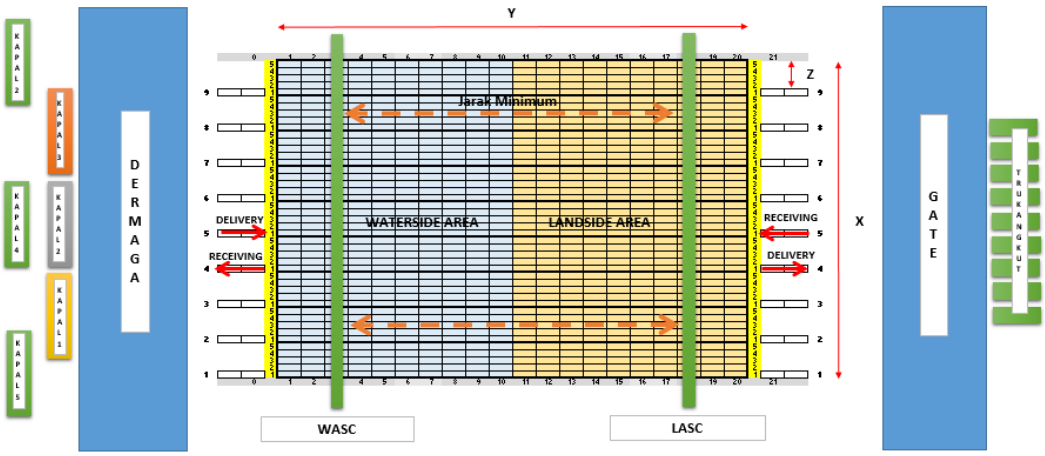


Gambar 1.1 Blok Peti Kemas pada CY

Namun saat ini telah banyak terminal peti kemas yang ingin meningkatkan kinerja dan *throughput* terminal dengan menerapkan sistem *automated container terminals*. Salah satu pelabuhan di Indonesia yang telah menerapkan sistem *automated container terminals* adalah PT. Terminal Teluk Lamong. PT. Terminal Teluk Lamong dibangun oleh PT. Pelindo III sebagai Terminal *Multipurpose* dan sebagai jawaban atas kemungkinan peningkatan arus pengiriman barang yang akan terjadi pada pelabuhan Tanjung Priok dan Tanjung Perak. Pada pelabuhan yang telah menerapkan sistem *automated container terminals* seperti PT. Terminal Teluk

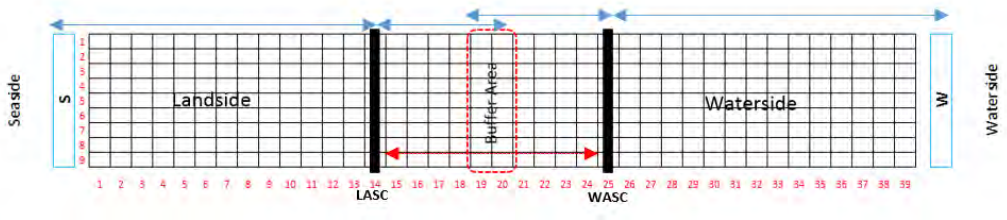
Lamong telah dikembangkan sistem CY yang terotomasi. Salah satu bagian sistem CY yang terotomasi adalah penggunaan dua *Automatic Stacking Crane (*ASC*)* baik dengan ukuran yang sama atau yang disebut dengan *Twin* ASC maupun dengan ukuran yang berbeda atau yang disebut dengan *Rail Mounted Gantry*. Dengan penggunaan dua ASC dalam satu blok, blok pada CY hanya dibedakan menjadi dua jenis yaitu blok untuk peti kemas domestik dan blok untuk peti kemas luar negeri. Selain itu, sebuah blok juga dapat melayani peti kemas dari perusahaan yang akan memasuki dermaga (*receiving)* dan peti kemas dari dermaga (*delivery*).

Setiap blok dilengkapi dengan *transfer point* atau *input/ output point* yang terletak pada sisi depan dan belakang CY sebagai lokasi penerimaan peti kemas *receiving* dan *delivery* oleh ASC. Selain itu penggunaan *Twin* ASC menyebabkan antar ASC tidak bisa saling melintasi sehingga perlu adanya jarak antar ASC untuk menghindari adanya pertemuan kedua ASC. Pada jarak tersebut salah satu ASC akan berhenti untuk menunggu ASC lainnya menyelesaikan tugasnya dan menjauh. Dengan perlunya perlakuan tersebut, sebuah blok dibagi dalam dua bagian yaitu *landside* (sisi daratan) dan *waterside* (sisi dermaga). ASC yang berada di area *landside* disebut LASC, sedangkan yang berada di *waterside* disebut WASC. Agar kedua kedua ASC dapat beroperasi maksimal dibutuhkan strategi pengoperasian yang tepat.



Gambar 1.2 *Layout Container Yard* pada *Automated Container Terminals*

Pada CY PT. Terminal Teluk Lamong terdapat 6 blok yang terdiri ari 3 blok internasional dan 3 blok domestik. Pada setiap blok telah menggunakan *Twin* ASC sebagai alat *material handling*. Yang membedakan PT. Terminal Teluk Lamong dengan beberapa penelitian yang adalah adalah sistem pengoperasian *Twin* ASC. Untuk memudahkan pergerakan kedua ASC dalam memindahkan peti kemas, PT. Terminal Teluk Lamong menambahkan *buffer area* sebagai area pertukaran peti kemas antar kedua ASC. *Buffer area* terletak ditengah CY diantara *landside* dan *waterside*. *Buffer area* akan membatasi pergerakan ASC dalam memindahkan peti kemas seperti yang dijelaskan pada Gambar 1.3. Ketika salah satu ASC memasuki *buffer area* untuk mengantar atau mengambil peti kemas, maka ASC lain yang akan menuju *buffer area* harus berhenti di luar *buffer area* untuk menunggu ASC tersebut menyelesaikan tugasnya dan keluar dari *buffer area.* Penggunaan *buffer area* masih jarang digunakan oleh pelabuhan yang menerapkan CY otomatis karena akan membatasi area pergerakan kedua ASC.



Gambar 1.3 *Layout Container Yard* pada PT. Terminal Teluk Lamong

ASC bergerak ketika ada truk yang mengantar peti kemas untuk memasuki CY dan ketika ada peti kemas yang akan keluar dari CY karena telah dijemput oleh truk. Oleh karena itu, dalam mengoperasikan kedua ASC, salah satu hal yang penting adalah mengetahui kapan peti kemas datang ke CY dan kapan peti kemas harus keluar dari CY baik di sisi *landside* maupun *waterside*. Sehingga dapat direncankanan posisi peletakan peti kemas dan pergerakan kedua ASC. Jadwal kedatangan truk untuk mengantar peti kemas atau mengambil peti kemas dipengaruhi juga oleh jadwal kedatangan kapal. Kapan kapal akan bersandar untuk melakukan bongkar muat peti kemas dan kapan truk angkut akan mengantar (peti kemas *receiving*) atau mengambil peti kemas (peti kemas *delivery*) di CY.

Informasi tersebut dapat digunakan oleh ASC untuk melakukan penataan dengan kriteria tertentu. Misalnya untuk peti kemas *receiving* maka prioritas utama adalah waktu kedatangan kapal, sedangkan peti kemas *delivery* yang menjadi prioritas utama adalah waktu kedatangan truk angkut. Penataan peti kemas di dalam CY akan mempengaruhi efektifitas dari kedua CY dan tingkat pelayanan pelabuhan baik pelayanan bongkar muat di dermaga ataupun di *gate* Pelabuhan. Karena enataan peti kemas akan mempengaruhi total jarak pergerakan ASC (*total travel distance*). Dimana terdapat dua jenis pergerakan ASC yaitu pergerakan untuk perpindahan dengan membawa peti kemas (*necessary movement*) dan pergerakan untuk perpindahan tanpa membawa peti kemas atau sering disebut dengan perpindahan sia-sia (*unnecessary movement*). Selain jarak, kecepatan ASC dalam melakukan pergerakan horisontal dengan membawa peti kemas, pergerakan horisontal tanpa membawa peti kemas dan pergerakan vertical juga berbeda. Sehingga juga mempengaruhi lama waktu pergerakan (*travel time*) dari ASC.

ASC digerakan menggunakan energi listrik. Sehingga total lama waktu pergerakan dari kedua ASC akan mempengaruhi biaya energi kWh yang dibutuhkan oleh pelabuhan dalam mengoperasikan CY. Karena itu perlu adanya penentuan lokasi yang tepat untuk setiap peti kemas di dalam CY agar meminimasi total lama waktu pergerakan kedua ASC. Dengan total lama waktu pergerakan yang minimal maka membutuhkan energi listrik yang lebih kecil dan dapat meminimasi biaya energi untuk operasional dari kedua ASC.

Hal ini didukung oleh Lee (2007) yang menyatakan bahwa perlu adanya perencanaan penataan setiap peti kemas dalam CY untuk meminimasi terjadinya perpindahan yang sia – sia dari ASC sehingga dapat meminimasi *turn around time* dari kapal. Penelitian terkait penataan letak peti kemas dengan *Rail Mounted Gantry Crane* (RMGC) telah dilakukan oleh Lee dan Hsu (2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan peti kemas berdasarkan ukuran peti kemas dan kapal yang digunakan untuk meminimasi perpindahan peti kemas. Peti kemas dengan ukuran yang berbeda diletakkan pada tumpukan yang berbeda. Dan peti kemas dengan kapal pengangkut yang sama diletakkan pada satu blok.

Rei dan Pedroso (2012) telah mengembangkan model linier programing dasar dari *stacking problem* untuk meminimumkan perpindahan peti kemas dengan

memperhatikan jadwal kedatangan dan pengambilan peti kemas. Dalam sistem ini, perpindahan hanya berada dalam satu bay. Namun karena model tersebut tidak menghasilkan *output* yang optimal dan tidak memenuhi beberapa karakteristik penataan yang ditetapkan sebelumnya maka Rei dan Pedroso(2012) mengembangkan metode heuristik yang terdiri dari *Conflict Minimization* (CM), *Flexibility Optimization* (FO) dan *Parameterized Flexibility Optimization* (PFO) sebagai metode pembanding. Pada tahun yang sama, Izquierdo, Batista dan Vega (2012) mengembangkan metode *Lowest Priority First Heuristic* untuk menentukan letak peti kemas di dalam CY berdasarkan prioritas yang dimiliki dengan alat *handling* RMGC.

Sedangkan penelitian terkait penjadwalan *Twin* ASC telah dilakukan oleh Park, Choe dan Ok (2010), Choe (2011) dan Gharehgozli et al. (2014). Park, Choe dan Ok (2010) mengembangkan model matematis penjadwalan dua RMGC dengan fungsi tujuan untuk meminimasi waktu keterlambatan terbobot dari *Automated Guided Vehicle* (AGV) dan waktu tunggu terbobot truk. Sedangkan Choe (2011) mengembangkan algoritma penjadwalan pergerakan peti kemas dalam sebuah blok dengan *Twin* ASC untuk meminimumkan perpindahan sia – sia dari peti kemas ketika dilakukan bongkar muat. Dan pada tahun 2014, Gharehgozli et al. mengembangkan model matematis penjadwalan *Twin* ASC dalam sebuah blok untuk meminimasi makespan kedua ASC. Pada penelitian tersebut dilakukan perhitungan *pairwise travel time* untuk setiap ASC. Ketiga penelitian tersebut fokus untuk menentukan rute dan penjadwalan kedua ASC dengan mengasumsikan lokasi peti kemas telah ditentukan sebelumnya. Selain itu pada penelitian tersebut pergerakan ASC tidak dibatasi oleh *buffer area*, pergerakan kedua ASC hanya mempertimbangkan jarak minimal antar ASC untuk menghindari adanya pertemuan antar ASC. Selain itu penelitian-penelitian tersebut belum ada yang menganalisis pengaruh kedatangan kapal dan truk angkut sebagai salah satu kriteria dalam pengoperasian *Twin* ASC.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan dari penelitian – penelitian tersebut. Permasalahan yang dikembangkan dalam penelitian ini mengenai bagaimana mengembangkan model dan algoritma heuristik dalam mengoptimalkan pengoperasian *Twin* ASC dengan mensinkronkan perencaan kedatangan kapal dan

truk angkut. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pengaruh sinkronisasi perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut terhadap total lama waktu pergerakan kedua ASC (*total travel time*) dan total jarak pergerakan kedua ASC (*total travel distance*). Sehingga dapat meminimumkan biaya energi operasional kedua ASC.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam peneletian ini adalah bagaimana mengembangkan model dan algoritma heuristik untuk mengoptimumkan pengoperasian *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard* dengan mensinkronisasikan terhadap perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut. Selain dibatasi oleh dimensi x (*bay*), y (*row*), dan z (*tier*), kedua ASC juga harus berada dalam jarak minimal antar ASC untuk menghindari pertemuan kedua ASC.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengembangan model dan algoritma untuk mengoptimumkan pengoperasian *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard* dengan mensingkronisasikan terhadap perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut.
2. Menganalisis strategi operasi *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard* terhadap perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut.
3. Melakukan percobaan numerik dengan data real dan data ekstrim untuk menganalisis algoritma yang telah dikembangkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Sebagai model acuan dalam melakukan analisis strategi operasi *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard* dengan sinkronisasi perencaan kedatangan kapal dan truk angkut.

2. Mengisi gap peneltian di bidang *stacking problem* dan penjadwalan *Twin* ASC dengan sinkronisasi perencaan kedatangan kapal dan truk angkut.
3. Menjadi referensi atau rujukan penelitian selanjutnya di bidang *stacking problem* dan penjadwalan *Twin* ASC dengan sinkronisasi perencaan kedatangan kapal dan truk angkut.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Pada ruang lingkup penelitian ini akan dibahas mengenai batasan dan asumsi dari penelitian ini dengan tujuan untuk lebih terfokus ke masalah yang diangkat. Dan berikut adalah batasan dan asumsi yang digunakan peneliti selama penelitian berlangsung :

1.5.1. Batasan

Batasan penelitian ini adalah

1. Penelitian hanya dilakukan di blok domestik.
2. Jenis petikemas yang digunakan adalah *dry container* dengan ukuran 20 ft dan beratnya termasuk dalam kelompok medium.
3. Panjang slot untuk sumbu x adalah 9 slot, sumbu y adalah 20 slot dan sumbu z adalah 5 slot.
4. Data real yang digunakan untuk percobaan numerik merupakan data sebenarnya.
5. Dalam percobaan numerik digunakan data peti kemas dari enam kapal yang rencana kedatangannya berurutan selama 3 hari.
6. Dalam percobaan numerik digunakan data peti kemas dari truk yang rencana kedatangannya berurutan selama 7 hari.
7. Dalam percobaan numerik hanya dilakukan untuk operasi 1 blok domestik selama 7 hari.

1.5.2. Asumsi

Asumsi penelitian ini adalah

1. Kecepatan pergerakan ASC 1 dan ASC 2 adalah sama dan konstan.

2. Truk *forwarder* yang sama dapat mengangkut semua peti kemas *forwarder* tersebut.
3. Jarak antar kedua ASC adalah 40 ft atau 2 slot.
4. Sebelum ASC sampai di transfer area, peti kemas yang akan diangkut sudah siap di transfer area.
5. Tidak terjadi permasalahn teknis pada kedua ASC sehingga selalu dapat melayani peti kemas.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai sistematika penulisan yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan penelitian. Laporan penelitian ini akan dibagi dalam beberapa bab yang saling berkaitan. Sistematika penulisan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijelaskan mengenai keadaan terkini yang melatarbelakangi dilakukan penelitian ini. Selain itu akan dijelaskan mengenai tujuan dilakukan penelitian, permasalahan yang akan diselesaikan, ruang lingkup yang terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian dan yang terakhir dijelaskan mengenai sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil kajian pustaka yang dilakukan oleh peneliti mengenai materi yang digunakan dalam penelitian. Peneliti melakukan kajian pustaka mengenai terminal peti kemas dan entitasnya, container stacking problem yang menjadi inti permasalahan penelitian dan gap penelitian dengan penelitian sebelumnya.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan penelitian agar penelitian ini dapat berjalan sistematis dan teratur.

BAB 4 PENGEMBANGAN MODEL DAN ALGORITMA

Pada bab empat ini akan dibahas mengenai model konseptual dan pengembangannya. Untuk menyelesaikan permasalahan terbut peneliti mengembangkan algoritma heuristik sebagai alat bantu.

BAB 5 PERCOBAAN NUMERIK

Pada bab ini akan dilakukan percobaan dengan beberapa kondisi nyata dan melakukan percobaan dengan kombinasi beberapa parameter kedatangan kapal. Hasil dari percobaan numerik tersebut dilakukan analisis dan perbandingan antar percobaan.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijalaskan mengenai kesimpulan dari penelitian dan saran yang diberikan oleh peneliti bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka akan meguraikan teori, temuan dan bahan penelitian sebelumnya yang telah diperoleh. Uraian ini akan dijadikan sebagai landasan untuk menyusun kerangka berfikir atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2.1. Terminal Peti Kemas

Saat ini barang atau kargo banyak dikirim menggunakan alat transportasi laut atau kapal. Menurut Murty et al. (2005) pengiriman tersebut dapat dibedakan menjadi dua tipe:

- Pengiriman komoditas dalam jumlah besar seperti minyak mentah, batu bara dan lain – lain yang biasanya menggunakan kapal jenis tertentu.
- Pengiriman peti kemas dengan barang bervariasi yang dikemas dalam sebuah peti kemas dengan ukuran yang telah terstandarisasi yang dikirim menggunakan kapal.

Pengiriman menggunakan peti kemas membutuhkan sebuah tempat dimana terdapat aktivitas bongkar muat barang dari atau ke daerah tujuan. Tempat bonhkar muat ini disebut terminal peti kemas. Menurut Steenken (2006) bahwa terminal peti kemas merupakan sebuah sistem terbuka dari aliran material yang menghubungkan dua pihak eksternal yaitu *quayside* untuk bongkar muat peti kemas dari atau menuju kapal dan *landside* untuk bongkar muat peti kemas dari atau menuju truk atau kereta.

Berdasarkan aktifitas operasionalnya, Bose (2011) membagi terminal petikemas menjadi 3 area operasional sesuai dengan fungsinya diantaranya adalah:

- *Quayside operations area*

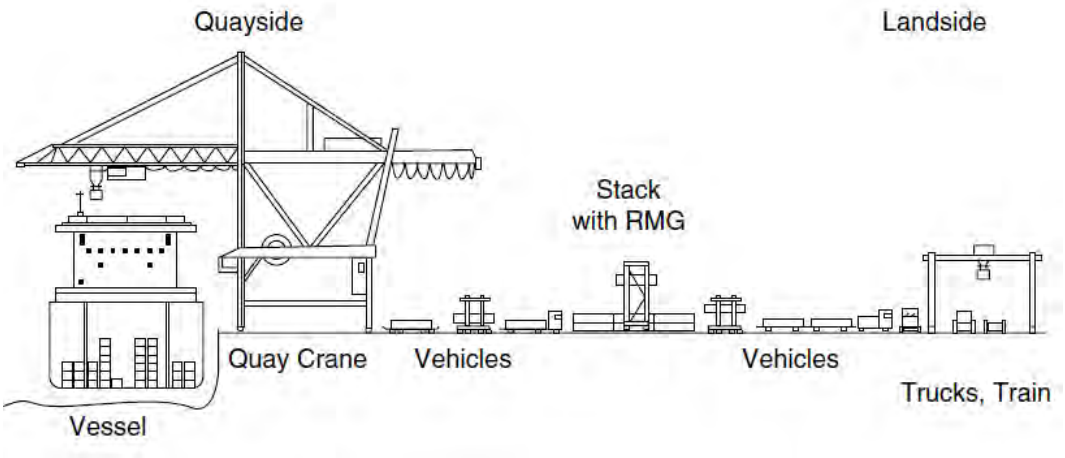
  Pada area ini terdapat penurunan peti kemas impor dari kapal dan penaikkan petikemas ekspor ke kapal dengan menggunakan quay *crane* (QC). Aktifitas ini sering juga disebut *loading/ unloading* petikemas dan ke/ dari kapal. QC menerima peti kemas ekspor dari kendaraan yang membawa peti kemas dari tempat penyimpanan sementara.

- *Yard operations area*

  Area ini merupakan tempat penyimpanan sementara peti kemas atau yang sering disebut *container yard*. Pada area ini terdapat peralatan *stacking crane* yang bertugas untuk menerima/ memberikan peti kemas dari/ ke truk dan kendaraan menuju pelabuhan. *Stacking crane* juga menata posisi peti kemas di dalam *container yard*.

- *Landside operations area*

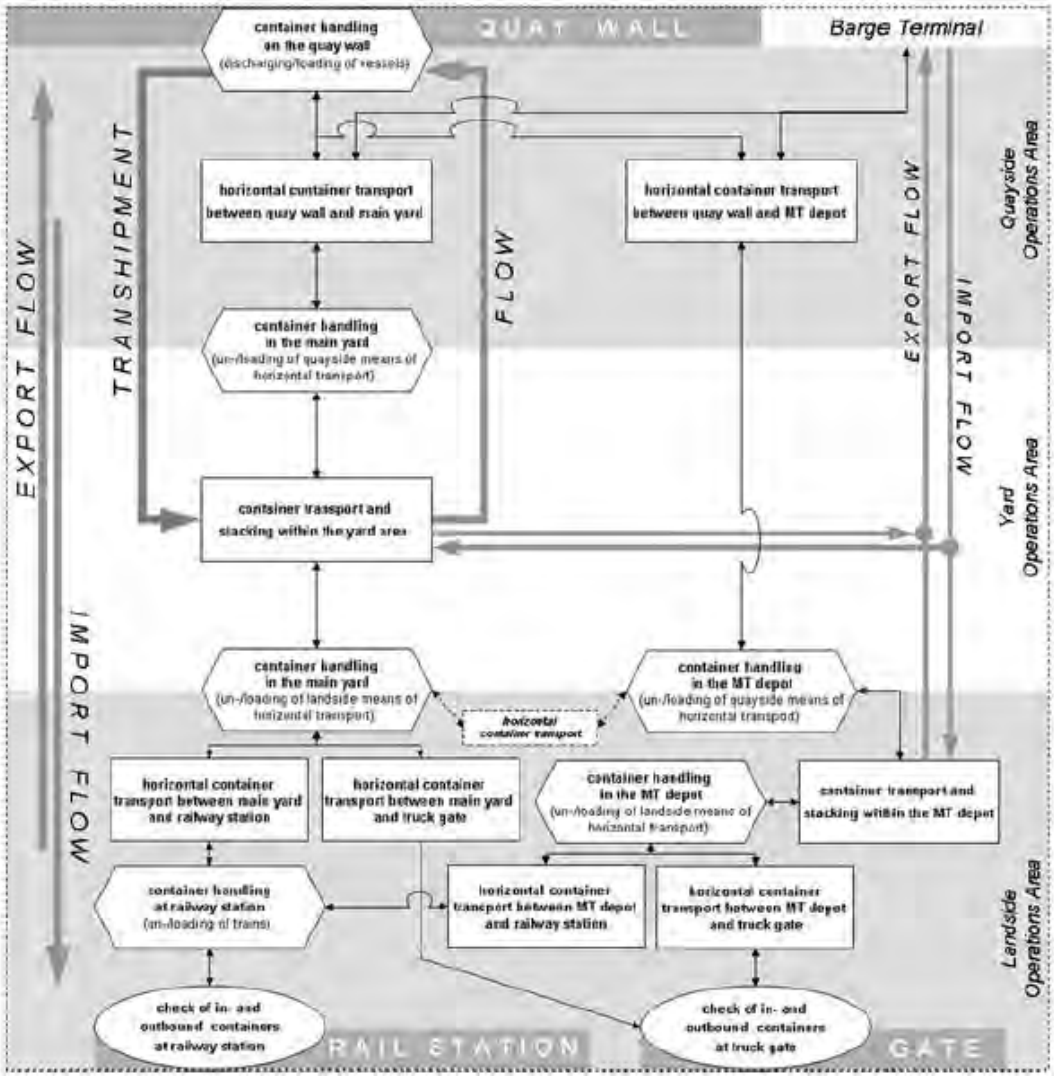
  Untuk memasuki terminal petikemas, truk pembawa peti kemas harus melewati beberapa pintu gerbang untuk *check in* atau *check out* mulai dari pintu penimbangan, pintu pemberian kode pada peti kemas/ truk hingga sampai di *container yard* untuk meletakkan/ mengambil peti kemas.



Gambar 2.1 Sistem Terminal Peti Kemas *(Bose, 2011)*

Customer membawa peti kemas ekspor dan mengamabil peti kemas menuju / dari terminal peti kemas menggunakan truk eksternal (truk milik customer sendiri). Di dalam terminal, peti kemas diangkut oleh truk internal yang merupakan fasilitas dari terminal. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemindahan peti kemas dengan peralatan yang ada di *container yard* maupun di dermaga, memudahkan untuk mengenali setiap kendaraan yang berlalu lalang di dalam terminal dan meminimasi oerang yang ada di dalam terminal. Dengan seperti itu

diharapkan produktivitas terminal lebih tinggi karena setiap orang ataupun peralatan di dalam terminal mengetahui pekerjaan masing – masing dan keadaan terminal dengan rinci sehingga dapat meminimasi adanya kecelakaan di dalam terminal. Pada terminal yang menerapkan sistem *green*, terminal menggunakan kendaraan dan peralatan *handling* yang berbahan bakar gas dan listrik. Selain itu, kendaraan dan peralatan diusahakan semiotomatis untuk mengurangi jumlah orang yang berada di dalam terminal.

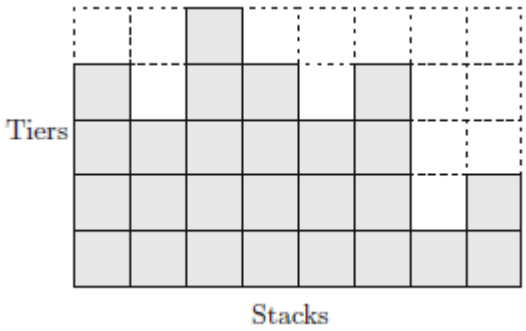


Gambar 2.2 Ilustrasi Operasi Terminal Peti Kemas *(Bose, 2011)*

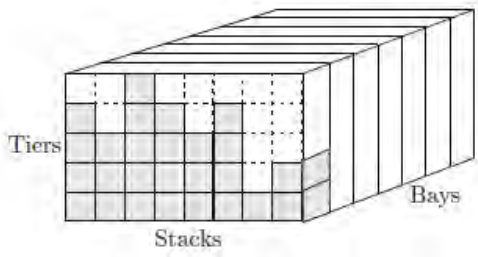
2.1.1 *Container yard*

Terminal peti kemas menyediakan tempat penyimpanan sementara peti kemas yang menunggu kedatangan kapal / truk pengangkut. Tempat penyimpanan sementara peti kemas sering juga disebut *container yard*. Pada umumnya peti kemas berisi disimpan dalam waktu pendek hanya sampai kapal atau truk pengangkut datang. Sedangkan peti kemas kosong disimpan dalam waktu agak panjang hingga digunakan lagi. Peti kemas disimpan dalam keadaan ditumpuk (*stack*) sehingga permasalahan penataan tumpukan peti kemas sering disebut *container stacking problem*.

Container yard berbentuk empat persegi panjang dan dibagi menjadi beberapa blok penyimpanan atau disebut juga blok. Pada umunya blok dalam *container yard* dibedakan menjadi 3 yaitu domestic, impor dan ekspor. Dalam tiap blok terdapat sejumlah baris (jalur) yang terdiri dari petikemas yang ditumpuk secara paralel. Pada tiap blok terdiri dari 7 *stacks*, dimana 6 baris digunakan untuk menyimpan peti kemas dan satu *stacks* untuk jalur truk. Sehingga dalam satu blok terdiri dari beberapa *stacks* (lebar), sejumlah *bays* (panjang) dan sejumlah *tiers* (tinggi) (Bose, 2011). Pada umumnya setiap baris terdiri dari lebih dari 20 *stack* petikemas ukuran 20-ft yang disimpan memanjang. Sedangkan untuk petikemas ukuran 40-ft membutuhkan ruang dua kali lipat dari ukuran 20-ft.



Gambar 2.3 Struktur sebuah Bay

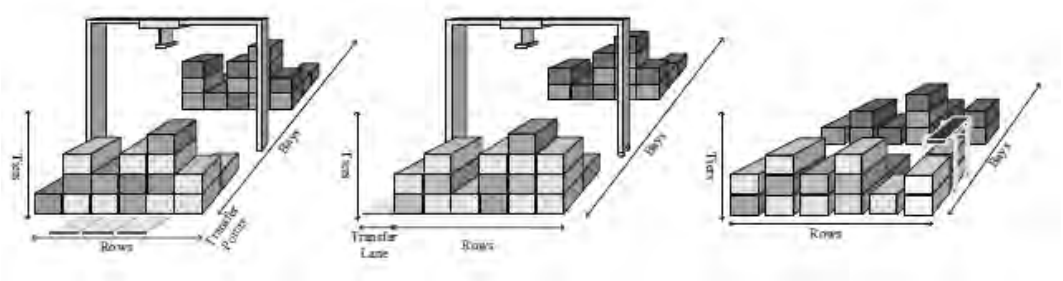


Gambar 2.4 Struktur sebuah Blok

Penempatan atau pengambilan petikemas di atau dari *stack* menggunakan *crane* yang sangat besar yang disebut sebagai *gantry crane* (Bose, 2011) sedangkan *crane* dalam ukuran kecil disebut *Stacking crane* (SC). *Gantry crane* sebagai alat *handling* dalam melakukan penataan peti kemas. *Gantry crane* yang banyak digunakan adalah *Rubber Tyred Gantry Cranes* (RTG), *Rail Mounted Gantry Cranes* (RMG) dan *Over Head Bridge Cranes* (OHBC) (Brinkmann, 2005).

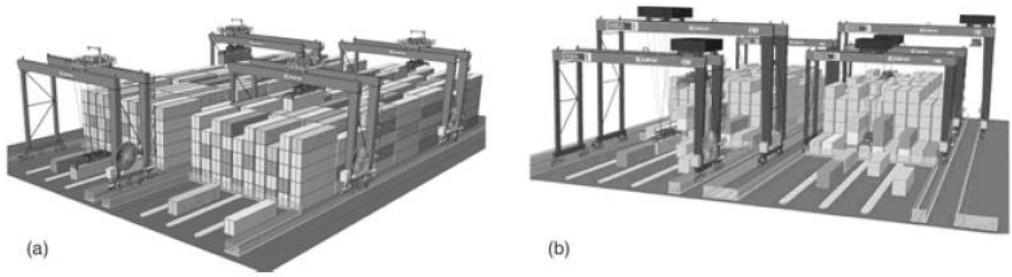
Rubber Tyred Gantry Crane (RTG) bertumpu pada dua baris ban karet dan dapat bergerak sepanjang blok diantara kedua bannya. Dengan memiliki ban karet, RTG dapat berjalan antar blok. Salah satu bagian dari RTG adalah *spreader* yang dapat berpindah dari baris pertama sampai ketujuh. *Spreader* berfungsi sebagai alat pengambil petikemas yang berada diantara bannya. RTG dapat memposisikan *spreader* untuk mengambil dan meletakkan petikemas di setiap *stack* yang berbeda dari suatu blok, atau di atas truk. Maksimal tinggi stack dengan RTG adalah 4 – 7 tingkat tergantung dengan tinggi RTG dan 5 – 8 baris dengan 1 jalur sebagai *transfer lane* (jalur truk memindahan peti kemas dari / ke RTG) (Bose, 2011). Demi keselamatan, *crane* hanya bias digerakkan ketika tidak membawa peti kemas. Ketika RTG sedang membawa peti kemas, *spreader* akan bergerak menuju truk untuk meletakkan peti kemas ke truk. Kemudian truk dan *crane* akan berjalan besamaan menuju posisi peti kemas selanjutnya. Hal ini menyebabkan RTG membutuhkan waktu lebih lama untuk memindahkan peti kemas (Bose, 2011).

Sedangkan *Rail Mounted Gantry* (RMG) terdiri dari *crane*, *trolley*, *spreader*, dan *rail*. RMG dapat menggunakan transfer lane ataupun transfer point (di depan atau di belakang blok). RMG menjangkau 1 -7 tingkat dan 12 baris peti kemas. RMG memiliki jalur sendiri sehingga tidak bisa berpindah antar blok.



Gambar 2.5 Struktur sebuah Blok untuk sebuah RMG dengan Transfer Point, sebuag RMG dengan Tranfer Lane dan untuk sebuah SC *(Bose, 2011)*

Stacking crane (SC) juga merupakan gantry *crane* dalam ukuran kecil. SC membutuhkan jarak anatara baris dan kolom untuk jalur dari SC. Namun beberapa tahun terakhir SC dikembangkan menjadi *Automatic Stacking Cranes* (ASC) dan beberapa terminal peti kemas telah menggunakannya. Bentuk ASC mirip dengan RMG dengan *transfer point*. ASC merupakan alat semiotomatis yang dikendalikan dengan *remote control* yang berada di ruang kendali. Setiap operator dapat mengendalikan empat sampai enam ASC secara bersamaan. Dalam tiap blok dapat digunakan dua atau tiga ASC dengan satu jalur rel ataupun rel terpisah. Dengan penggunaan lebih dari satu ASC dalam satu blok maka diperlukan *buffer area* dimana ASC 1 dan ASC 2 dapat melaluinya. ASC dapat menjangkau tujuh sampai sepuluh baris dengan satu sampai lima tingkat dan panjang rela dapat mencapai tiga puluh enam sampai enam puluh TEU (Bose, 2011).



Gambar 2.6 (a) Dua ASC dalam satu blok dengan satu jalur rel (b) Tiga ASC dalam Satu Blok dengan Jalur Rel Terpisah *(Bose, 2011)*

2.1.2 Peti Kemas

Pengepakan muatan dalam sebuah ukuran yang lebih besar dalam sebuah kotak (peti kemas) dengan dimensi yang terstandarisasi dan memungkinan bermacam jenis muatan dapat ditangani secara serempak (Lee, 2007). Satuan kapasitas peti kemas dengan panjang 20-ft adalah *twenty-foot equivalent unit* (TEU). Sedangkan satuan kapasitas peti kemas dengan panjang 40-ft adalah *forty-foot equivalent unit* (FEU) dan nilainya 2 kali TEU. Jenis petikemas dibedakan berdasarkan beberapa hal diantaranya adalah :

a. Berdasarkan jenisnya, peti kemas dibedakan menjadi empat jenis yaitu :
   - *General/ Dry Container* : peti kemas pada umumnya, dimana muatan tidak memerlukan perlakuan khusus.
   - *Refrigerator Container* : peti kemas yang dilengkapi sistem pendingin.
   - *Hazardous Container* : peti kemas yang digunakan untuk memuat barang-barang yang mudah meledak dan berbahaya.
   - *Over Container* : peti kemas dengan ukuran khusus (di luar ukuran yang pada umumnya) untuk memuat barang-barang yang lebih besar.
b. Berdasarkan ukurannya, peti kemas dibedakan menjadi tiga jenis yaitu :
   - Ukuran 20 x 8 x 8,5 atau 20 x 8 x 9,5 yang sering disebut petikemas 20 *foot* (20-ft).
   - Ukuran 40 x 8 x 8,5 atau 40 x 8 x 9,5 yang sering disebut petikemas 40 *foot* (40-ft).
   - Ukuran 45 *foot* (45-ft).
c. Berdasarkan beratnya, peti kemas dibedakan menjadi tiga jenis yaitu :
   - Ringan : peti kemas dengan berat kurang dari 20 ton
   - Medium : peti kemas dengan berat 20 sampai 35 ton
   - *Heavy* : peti kemas dengan berat lebih dari 35 ton
d. Berdasarkan asal dan tujuan pengiriman, petikemas dibedakan menjadi tiga jenis yaitu :
   - Peti kemas ekspor : peti kemas yang dikirim oleh customer melalui terminal peti kemas untuk dimuat ke kapal menuju ke terminal petikemas luar negeri

- Peti kemas impor : peti kemas yang datang dari terminal peti kemas luar negeri yang harus dibongkar untuk menunggu diambil oleh customer
- Peti kemas domestik : peti kemas yang dikirim oleh customer menuju daerah lain yang masih dalam satu negara

2.2. *Container Stacking Problem*

Permasalahan penataan barang di gudang bukan merupakan hal baru dalam penelitian. Permasalahn ini dapat terjadi saat barang masuk ke gudang, saat barang berada di dalam gudang maupun saat barang akan keluar dari gudang dengan menggunakan alat transportasi. Begitu pula dengan penataan peti kemas dalam *container yard*. Permasalahan penataan peti kemas ini sering disebut juga *container stacking problem* (Bose, 2011).

Container stacking problem bukanlah permasalahan baru dan bukan permasalahan yang mudah untuk diselesaikan. Tujuan utama *container stacking problem* adalah untuk memaksimumkan jumlah peti kemas yang ada di *container yard* dan meminimumkan perpindahan *crane* selama melakukan penataan (Bose, 2011).

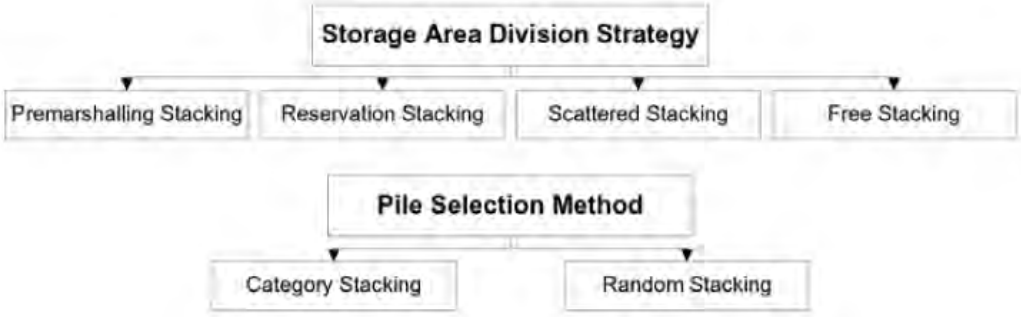
Menurut Steenken et al (2004) ada 3 jenis strategi dalam penetaan peti kemas yaitu :

- *Remarshalling stacking* : saat peti kemas datang ke *container yard*, peti kemas akan ditempatkan di lokasi sementara tanpa mempertimbangkan atributnya. Setelah stowage planning didapat, peti kemas akan dipindahkan ke *premarshalling area* dengan mempertimbangkan posisi *stowage planning* dan atribut – atribut peti kemas hingga kapal datang.
- *Reservation stacking* : sebelum peti kemas datang, customer telah melakukan booking tempat. Dengan adanya pesanan tersebut, kapasitas penyimpanan *container yard* di kurangi dengan pesanan tersebut.
- *Scattered stacking* : setiap kapal memiliki *container yard* sendiri.

Dalam melakukan penataan, ada beberapa atribut peti kemas yang harus diperhatikan misalnya jenis, ukuran, berat, tujuan, kapal yang digunakan dan

stowage planning. Namun menurut Dekker et al. (2006) ada dua metode untuk melakukan pemilihan peti kemas yaitu :

- *Random stacking* : peti kemas hanya dikelompokkan berdasarkan ukurannya (20 ft / 40 ft). Jika ukurannya sudah sama maka penempatannya dapat dilaukan secara random namun tetap sesuai dengan fungsi tujuannya.
- *Category stacking* : penyimpanan peti kemas dikelompokkan berdasarkan beberapa kategori diantaranya adalah berdasarkan jenis, ukuran, berat dan tujuannya.



Gambar 2.7 Pendekatan Ketegori Penumpukan Peti Kemas *(Bose, 2011)*

2.3. *Pairwise Travel Time*

Penataan peti kemas dan penjadwalan ASC yang tidak sesuai dapat memperlama lama waktu pergerakan ASC sehingga dapat meningkatkan waktu tunggu truk dan AGV. Lama perjalanan ASC dapat dihitung dengan *pairwise travel time* (Gharehgozli, 2014). *Pairwise travel time* merupakan waktu tempuh unit dari satu titik ke titik yang lain. Berikut adalah perhitungan *pairwise travel time* menurut Gharehgozli (2014) :

Gambar 2.8 *Pairwise Travel Time* ASC yang Lebih Dekat dengan *Landside*

Pergerakan	t_{ij}
(Lokasi Penyimpanan i, Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_i - x_L\rvert, \lvert y_i - y_L\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_L\rvert + max\{\lvert x_L - x_j\rvert, \lvert y_L - y_j\rvert\} + \lvert z_L\rvert + \lvert z_j\rvert$

Pergerakan	t_{ij}
(Lokasi Penyimpanan i, Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_i - x_j \rvert, \lvert y_i - y_j \rvert\} + \lvert z_i \rvert + \lvert z_j \rvert$
(Lokasi Penyimpanan i, 0_L)	∞
(Lokasi Penyimpanan i, $0'_L$)	0
(Lokasi Pengangkutan i, Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_i - x_L \rvert, \lvert y_i - y_L \rvert\} + \lvert z_i \rvert + \lvert z_L \rvert + max\{\lvert x_L - x_j \rvert, \lvert y_L - y_j \rvert\} + \lvert z_L \rvert + \lvert z_j \rvert$
(Lokasi Pengangkutan i, Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_i - x_L \rvert, \lvert y_i - y_L \rvert\} + \lvert z_i \rvert + \lvert z_L \rvert + max\{\lvert x_L - x_j \rvert, \lvert y_L - y_j \rvert\} + \lvert z_L \rvert + \lvert z_j \rvert$
(Lokasi Pengangkutan i, 0_L)	∞
(Lokasi Pengangkutan i, $0'_L$)	$max\{\lvert x_i - x_L \rvert, \lvert y_i - y_L \rvert\} + \lvert z_i \rvert + \lvert z_L \rvert$
(0_L , Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_{0L} - x_L \rvert, \lvert y_{0L} - y_L \rvert\} + \lvert z_{0L} \rvert + \lvert z_L \rvert + max\{\lvert x_{0L} - x_j \rvert, \lvert y_{0L} - y_j \rvert\} + \lvert z_{0L} \rvert + \lvert z_j \rvert$
(0_L , Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_{0L} - x_j \rvert, \lvert y_{0L} - y_j \rvert\} + \lvert z_{0L} \rvert + \lvert z_j \rvert$
(0_L , 0_L)	∞
(0_L , $0'_L$)	∞
($0'_L$, Lokasi Penyimpanan j)	∞
($0'_L$, Lokasi Pengangkutan j)	∞
($0'_L$, 0_L)	∞
($0'_L$, $0'_L$)	∞

Keterangan

(x, y, z) : (*bay, row, tier*)

(x_i, y_i, z_i) : koordinat lokasi i

(x_j, y_j, z_j) : koordinat lokasi j

0_L : titik *input* LASC

$0'_L$: titik *output* LASC

(x_L, y_L, z_L) : koordinat LASC

tij = ∞ jika i = j

Gambar 2.9 *Pairwise Travel Time* ASC yang Lebih Dekat dengan *Waterside*

Pergerakan	$\mathbf{t_{ij}}$
(Lokasi Penyimpanan i, Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_i - x_W\rvert, \lvert y_i - y_W\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_W\rvert + max\{\lvert x_W - x_j\rvert, \lvert y_W - y_j\rvert\} + \lvert z_W\rvert + \lvert z_j\rvert$
(Lokasi Penyimpanan i, Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_i - x_j\rvert, \lvert y_i - y_j\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_j\rvert$
(Lokasi Penyimpanan i, 0_W)	∞
(Lokasi Penyimpanan i, $0'_W$)	0
(Lokasi Pengangkutan i, Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_i - x_W\rvert, \lvert y_i - y_W\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_W\rvert + max\{\lvert x_W - x_j\rvert, \lvert y_W - y_j\rvert\} + \lvert z_W\rvert + \lvert z_j\rvert$
(Lokasi Pengangkutan i, Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_i - x_W\rvert, \lvert y_i - y_W\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_W\rvert + max\{\lvert x_W - x_j\rvert, \lvert y_W - y_j\rvert\} + \lvert z_W\rvert + \lvert z_j\rvert$
(Lokasi Pengangkutan i, 0_W)	∞
(Lokasi Pengangkutan i, $0'_W$)	$max\{\lvert x_i - x_W\rvert, \lvert y_i - y_W\rvert\} + \lvert z_i\rvert + \lvert z_W\rvert$
(0_W , Lokasi Penyimpanan j)	$max\{\lvert x_{0W} - x_W\rvert, \lvert y_{0W} - y_W\rvert\} + \lvert z_{0W}\rvert + \lvert z_W\rvert + max\{\lvert x_{0W} - x_j\rvert, \lvert y_{0W} - y_j\rvert\} + \lvert z_{0W}\rvert + \lvert z_j\rvert$
(0_W , Lokasi Pengangkutan j)	$max\{\lvert x_{0W} - x_j\rvert, \lvert y_{0W} - y_j\rvert\} + \lvert z_{0W}\rvert + \lvert z_j\rvert$

Pergerakan	t_{ij}
(0_W , 0_W)	∞
(0_W , $0'_W$)	∞
($0'_W$, Lokasi Penyimpanan j)	∞
($0'_W$, Lokasi Pengangkutan j)	∞
($0'_W$, 0_W)	∞
($0'_W$, $0'_W$)	∞

Keterangan

0_W : titik *input* WASC

$0'_W$: titik *output* WASC

(x_W, y_W, z_W) : koordinat WASC

2.4. Terminal Teluk Lamong

PT. Terminal Teluk Lamong merupakan salah satu Automatic Container Terminal atau pelabuhan bongkar muat peti kemas semi otomatis dengan mengusung sistem *green port* yang dioperasikan oleh PT. Pelabuhan Indonesia III sejak tahun 2010. PT. Terminal Teluk Lamong dibangun sebagai implementasi pengembangan dari pelabuhan Tanjung Perak dan sebagai pendukung usaha pemerintahan dalam penyebaran barang di kawasan timur Indonesia. Sebagai pebuhan peti kemas semi otomatis, PT. Terminal Peti Kemas menggunakan alat *material handling* semi otomatis yang menggunakan energi listrik sebagai daya penggeraknya. Diantaranya adalah *Automated Stacking Cranes* (ASC) dan *Combined Terminal Tractor Trailers* (CTT). ASC bekerja di dalam CY dan bertugas untuk melakukan penataan peti kemas di CY dan melakukan pemindahan peti kemas. Sedangkan CTT bertugas untuk melakukan pemindahan peti kemas yang keluar dari CY menuju ke dermaga dan sebaliknya.

Gambar 2.10 *Automated Stacking Cranes* PT. Terminal Teluk Lamong

Gambar 2.11 *Combined Terminal Tractor Trailers* PT. Terminal Teluk Lamong

Di dalam terminal peti kemas terdapat 3 titik yang memnjadi *bottleneck* yaitu pada bagian *gate*, CY dan dermaga. *Gate* berfungsi untuk mengendalikan dan mengidentifikasi peti kemas yang dapat keluar dan masuk terminal. Dermaga berfungsi sebagai tempat bersandarnya kapal dan bongkar muat. Sedangkan CY berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara peti kemas dari *gate* (*receiving*) yang menunggu kedatangan kapal dan peti kemas dari dermaga (*delivery*) yang menunggu kedatangan truk pengangkut. Pada CY PT. Terminal Teluk Lamong terdapat 3 blok internasional dan 3 blok domestik. Sebuah blok berdimensi panjang 39 *bay* (slot), lebar 9 *row* dan tinggi tumpukan 5 *tier*. Dan setiap blok dilengkapi dengan dua ASC yang berukuran sama dan kecepatan yang sama sehingga disebut *Twin* ASC. Karena memiliki ukuran yang sama maka kedua ASC tidak dapat saling

melintasi. ASC yang lebih dekat dengan *landside* disebut LASC, sedangkan ASC yang lebih dekat dengan *waterside* disebut WASC. Kedua ASC dibatasi oleh *buffer area* sebagai area pertukaran peti kemas *delivery* (peti kemas dari kapal) dan *receiving* (peti kemas dari truk angkut jasa kargo).

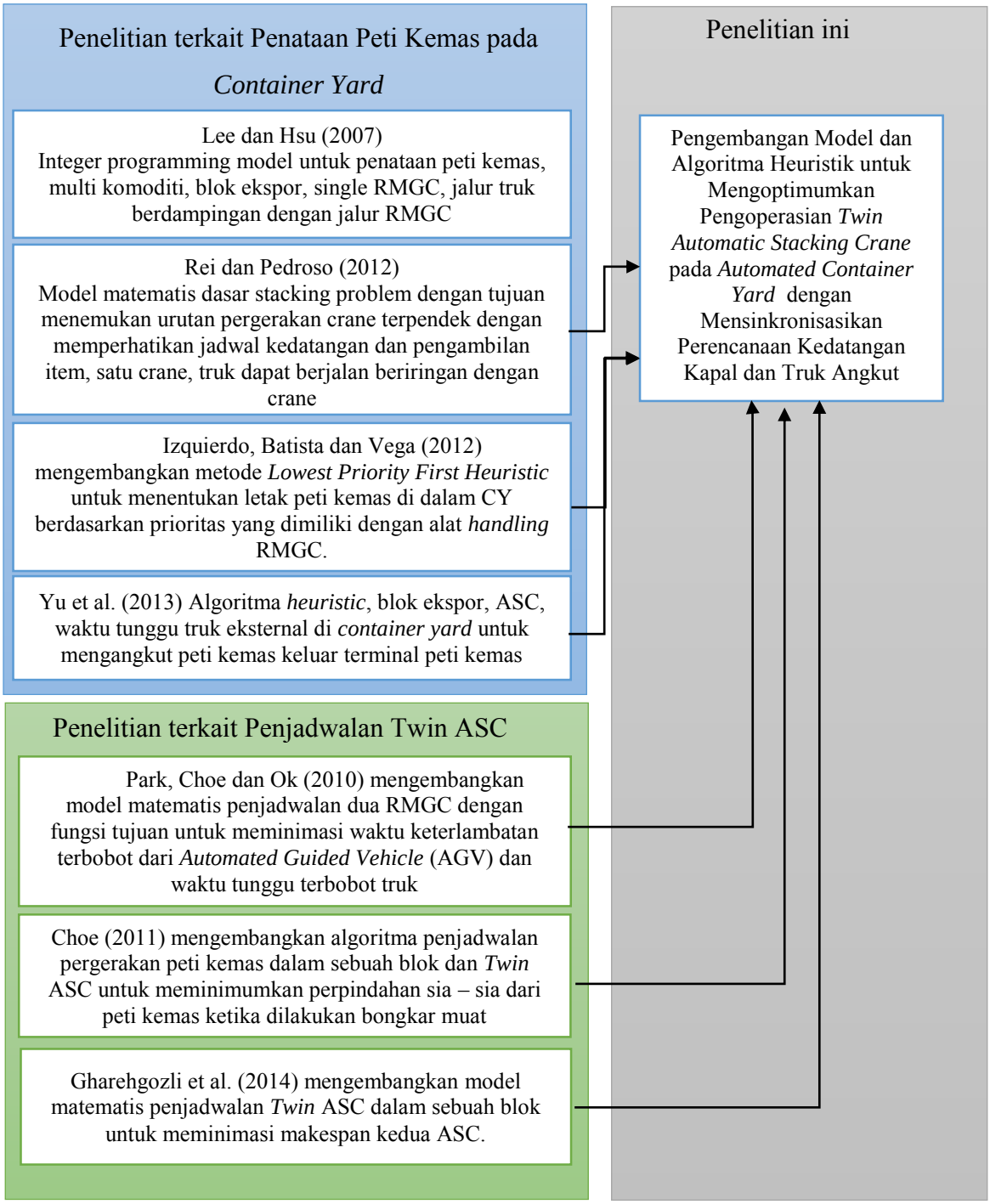
2.5. Gap Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka dan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya maka pada sub bab ini akan dicoba untuk memetakan secara ringkas posisi penelitian ini. Pemetaan ini dilakukan berdasarkan karakteristik dan pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam penelitan-penelitian tentang penjadwalan dalam *container yard* yang telah ada sebelumnya guna memperlihatkan gap dari penelitian yang dikembangkan. Adapun hubungan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya dapat dilihat dari Gambar 2.12 dan Tabel 2.1.

Penelitian terkait penataan letak peti kemas dengan *Rail Mounted Gantry Crane* (RMGC) telah dilakukan oleh Lee dan Hsu (2007). Strategi operasi CY ini adalah pada tiap blok hanya terdapat satu *stacking crane* dengan kemampuan hanya dapat memindahkan satu peti kemas setiap kali pemindahan. Lee (2007) mengelompokan peti kemas berdasarkan ukuran peti kemas dan kapal yang digunakan. Peti kemas dengan ukuran yang berbeda diletakkan pada stack yang berbeda. Peti kemas yang diangkut kapal yang sama diletakkan pada satu blok. Dalam sistem ini, perpindahan hanya berada dalam satu bay karena jalur truk beriringan dengan *crane*.

Rei dan Pedroso (2012) telah mengembangkan model matematis dasar dari *stacking problem* dan metode heuristik dengan untuk meminimumkan perpindahan peti kemas dengan memperhatikan jadwal kedatangan dan pengambilan peti kemas. Dalam sistem ini, perpindahan hanya berada dalam satu bay. Rei dan Pedroso(2012) mengembangkan metode heuristic yang terdiri dari *Conflict Minimization* (CM), *Flexibility Optimization* (FO) dan *Parameterized Flexibility Optimization* (PFO) sebagai metode pembanding. Pada tahun yang sama, Izquierdo, Batista dan Vega (2012) mengembangkan metode *Lowest Priority First Heuristic* untuk menentukan

letak peti kemas di dalam CY berdasarkan prioritas yang dimiliki dengan alat *handling* RMGC.



Gambar 2.12 Gap Penelitian

Yu et al. (2013) melakukan penjadwalan penataan peti kemas dengan algoritma *heuristic*. Tujuan penelitiannya untuk meminimumkan waktu *loading* ASC sehingga dapat meminimumkan waktu tunggu truk eksternal di *container yard* untuk mengakut peti kemas keluar terminal peti kemas.

Sedangkan penelitian terkait penjadwalan *Twin* ASC telah dilakukan oleh Park, Choe dan Ok (2010), Choe (2011) dan Gharehgozli et al. (2014). Park, Choe dan Ok (2010) mengembangkan model matematis penjadwalan dua RMGC dengan fungsi tujuan untuk meminimasi waktu keterlambatan terbobot dari *Automated Guided Vehicle* (AGV) dan waktu tunggu terbobot truk. Sedangkan Choe (2011) mengembangkan algoritma penjadwalan pergerakan peti kemas dalam sebuah blok dan *Twin* ASC untuk meminimumkan perpindahan sia – sia dari peti kemas ketika dilakukan bongkar muat. Dan pada tahun 2014, Gharehgozli et al. mengembangkan model matematis penjadwalan *Twin* ASC dalam sebuah blok untuk meminimasi makespan kedua ASC. Pada penelitian tersebut dilakukan perhitungan *pairwise travel time* untuk setiap ASC. Ketiga penelitian tersebut fokus untuk menentukan rute dan penjadwalan kedua ASC dengan mengasumsikan lokasi peti kemas telah ditentukan sebelumnya. Selain itu pada penelitian tersebut pergerakan ASC tidak dibatasi oleh *buffer area*, pergerakan kedua ASC hanya mempertimbangkan jarak minimal antar ASC untuk menghindari adanya pertemuan antar ASC. Selain itu penelitian-penelitian tersebut belum ada yang menganalisis pengaruh kedatangan kapal dan truk angkut sebagai salah satu kriteria dalam pengoperasian *Twin* ASC.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan dari penelitian – penelitian tersebut. Permasalahan yang dikembangkan dalam penelitian ini mengenai bagaimana mengembangkan model dan algoritma heuristik dalam mengoptimalkan pengoperasian *Twin* ASC dengan mensinkronkan perencaan kedatangan kapal dan truk angkut. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis pengaruh sinkronisasi perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut terhadap total lama waktu pergerakan kedua ASC (*total travel time*) dan total jarak pergerakan kedua ASC (*total travel distance*). Sehingga dapat meminimumkan biaya energi operasional kedua ASC.

Tabel 2.1 Posisi Penelitian

No.	Judul	Peneliti	Rumusan Masalah	Jenis Crane		Pendekatan			Fungsi Tujuan	Lokasi Peti Kemas
				RMGC	*Twin* ASC	*Integer Programming*	Heuristik	Metaheuristik		
1	*An Optimization Model for The Container Pre-marshalling Problem*	Lee dan Hsu (2007)	Integer programming model untuk penataan peti kemas, multi komoditi, blok ekspor, *single* RMGC, jalur truk berdampingan dengan jalur RMGC	v		v		v	Minimasi makespan	Sudah ditentukan sebelumnya
2	*Heuristic Search for The Stacking Problem*	Rei dan Pedroso (2012)	Model matematis dasar stacking problem dengan tujuan menemukan urutan pergerakan crane terpendek dengan memperhatikan jadwal kedatangan dan pengambilan item, satu crane, truk dapat berjalan beriringan dengan crane	v		v		v	Minimasi jarak tempuh	Sudah ditentukan sebelumnya
3	*Pre-Marshalling Problem : Heuristic Solution Method and Instances Generator*	Izquierdo, Batista dan Vega (2012)	Mengembangkan metode *Lowest Priority First Heuristic* untuk menentukan letak peti kemas di dalam CY berdasarkan prioritas yang dimiliki dengan alat handling RMGC.	v			v	v	Minimasi jarak tempuh	Sudah ditentukan sebelumnya
4	*Storage Space Allocation Models for Inbound Container in an Automatic Container Terminal*	Yu et al. (2013)	Algoritma heuristik, blok ekspor, ASC, waktu tunggu truk eksternal di container yard untuk mengangkut peti kemas keluar terminal peti kemas		v		v		Minimasi waktu tunggu	Sudah ditentukan sebelumnya

No.	Judul	Peneliti	Rumusan Masalah	Jenis Crane		Pendekatan			Fungsi Tujuan	Lokasi Peti Kemas
				RMGC	*Twin* ASC	*Integer Programming*	Heuristik	Metaheuristik		
5	*Real Time Scheduling for Twin RMGs in an Automated Container Yard*	Park, Choe dan Ok (2010)	Mengembangkan model matematis penjadwalan dua RMGC dengan fungsi tujuan untuk meminimasi waktu keterlambatan terbobot dari Automated Guided Vehicle (AGV) dan waktu tunggu terbobot truk	v		v		v	Minimasi keterlambatan	Sudah ditentukan sebelumnya
6	*Dynamic Adjustment of Container Stacking PoliCY in an Automated Container Terminal*	Choe (2011)	Mengembangkan algoritma penjadwalan pergerakan peti kemas dalam sebuah blok dan *Twin* ASC untuk meminimumkan perpindahan sia – sia dari peti kemas ketika dilakukan bongkar muat		v		v		Minimasi unnecessasry movement	Sudah ditentukan sebelumnya
7	*Scheduling Twin Yard Cranes in a Container Block*	Gharehgozli et al. (2014)	Mengembangkan model matematis penjadwalan *Twin* ASC dalam sebuah blok untuk meminimasi makespan kedua ASC.		v	v		v	Minimasi makespan	Sudah ditentukan sebelumnya
8	Pengembangan Model dan Algoritma Heuristik untuk Mengoptimumkan Pengoperasian *Twin Automatic Stacking Crane* pada *Automated Container Yard* dengan Mensinkronisasikan	Putri (2016)	Mengembangkan algoritma heuristik untuk mengoperasikan ASC dalam penataan automated container yard dengan memperhatikan rencana kedatangan kapal dan truk angkut				v		Minimasi total travel distance, total travel time dan biaya energi	Belum ditentukan

No.	Judul	Peneliti	Rumusan Masalah	Jenis Crane		Pendekatan			Fungsi Tujuan	Lokasi Peti Kemas
				RMGC	*Twin* ASC	*Integer Programming*	Heuristik	Metaheuristik		
	Perencanaan Kedatangan Kapal dan Truk Angkut									

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

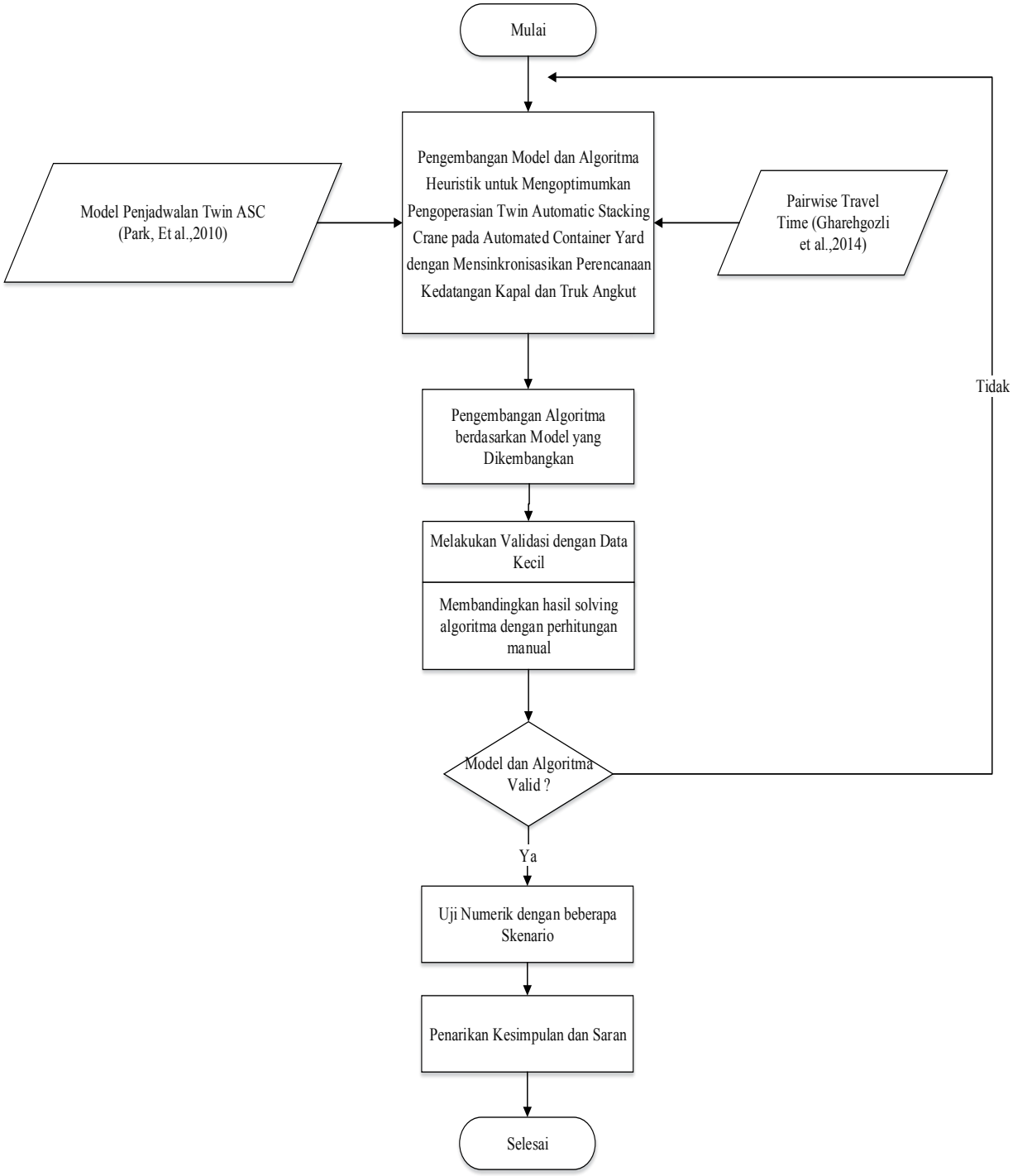
Pada bab ini akan dipaparkan mengenai tahapan-tahapan pengerjaan penelitian yang akan menjadi kerangka kerja peneliti. Tahapan penelitian ini terdiri dari empat tahapan, yaitu tahap pengembangan model, tahap pengembangan algoritma, tahap uji numerik dengan beberapa skenario, dan tahap analisis dan kesimpulan. Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir penelitian ini.

3.1. Tahap Pengembangan Model dan Algoritma

Pada tahap ini akan dilakukan pengembangan model dan algoritma dari permasalahan penataan peti kemas pada sebuah blok *container yard* yang melayani sekaligus pei kema*delivery* dn *receiving* dengan menggunakan *Twin Automatic Staking Crane* (ASC). Setelah itu akan dilakukan validasi dari model dan algoritma yang telah dikembangkan.

3.1.1 Tahap Pengembangan Model

Pada tahap ini dilakukan pengembangan model matematis dari penataan peti kemas pada sebuah blok CY yang melayani peti kemas *delivery* dan *receiving* ang telah dikembangkan oleh Rei (2012) dan Gharehgozli (2014). Pengembangan model model Gharehgozli (2014) dilakukan dengan menyesuaikan perhitungan *travel time* dari pergerakan ASC. Dimana pada penelitian ini, pererakan ASC dibedakan menjadi dua jenis yaitu pergerakan dengan membawa beban (*necessary movement*) dan pergerakan yang tidak memabawa peti kemas (*unecessary movement*). Sedangkan pengembangan model Rei(2012) adalah pada penggunaan informasi perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut. Informasi ini akan menambahkan batasan dari model penataan dan penjadwalan ASC. Selain itu juga mempertimbangkan batasan jarak minimum anatara ASC 1 dan 2 agar tidak saling bertemu. Fungsi tujuan dari model ini adalah minimasi biaya energi yang dipengaruhi olehtotal ravel time dan *unnecessary movement*.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1.2 Tahap Pengembangan Algoritma

Pada tahap ini dilakukan pengembangan algoritma pengoperasian dari *Twin* ASC yang melakukan penataan peti kemas dalam sebah blok CY. Pada sistem ini

akan memperhatikan batasan terkait perencanaan kedatangan truk angkut dan kapal, jarak minimum antar ASC, *travel time* dan dimensi dari CY. Ketika kedua ASC berada pada jarak batas minimum maka salah satu dari ASC yang melayani peti kemas dengan prioritas lebih rendah harus berhenti dan menunggu ASC lainnya menyelesaikan pekerjaannya.

3.2. Validasi Model dan Algoritma

Validasi model dan algoritma dilakukan dengan merunning model dan algoritma yang sudah dikembangkan menggunakan data dari permasalahan sederhana dengan bantuan Microsoft Excel. *Output* dari model dan algoritma tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan manual dengan menggunakan algoritma yang sama. Apabila terjadi perbedaaan antara hasil dari running dengan Microsoft Excel dan hasil dari perhitungan manual kemudian dilakukan pengecekkan dari perbaikan pada formulasi pada Microsoft Excel.

Selanjutnya validasi dilakukan dengan melihat apakah hasil dari program sudah menyelesaikan permasalah penataan dengan dua jenis input peti kemas yaitu *delivery* dan *receiving* dengan batasan–bataan yang ditetapkan. Apabila hasil dari program sudah dapat meyelesaikan batasan tersebut maka model dan algoritma yang telah dikembangan dapat dikatakan valid dan penelitian dapat dilanjutkan ke tahap uji numerik.

3.3. Tahap Uji Numerik dengan Beberapa Percobaan

Untuk menguji model dan algoritma tersebut dilakukan uji numerik dengan menggunakan data real/sebenarnya yang bersumber dari PT. Terminal Teluk Lamong dan data ekstrim. Percobaan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Percobaan yang akan Dilakukan pada Uji Numerik

No.	Percobaan	Hal yang Dilakukan
1	Percobaan 1	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan truk angkut tanpa mengetahui rencana kedatangan kapal

No.	Percobaan	Hal yang Dilakukan
2	Percobaan 2	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan kapal tanpa meengetahui rencana kedatangan truk angkut
3	Percobaan 3	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan kapal dan truk angkut

Selain percobaan tersebut, percobaan ketiga akan dilakukann beberapa kali dengan kombinasi urutan kapal yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan asumsi ada kapala yang masih bersedia menunggu dan didahului kaal lain untuk bersandar.

3.4. Tahap Analisis dan Kesimpulan

Hasil dari tahap uji numerik akan dilakukan analisa dan interpretasi terhadap model dan algoritma yang telah dibuat. Dan diambil kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan dengan memberikan saran untuk perbaikan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 4
PENGEMBANGAN MODEL DAN ALGORITMA

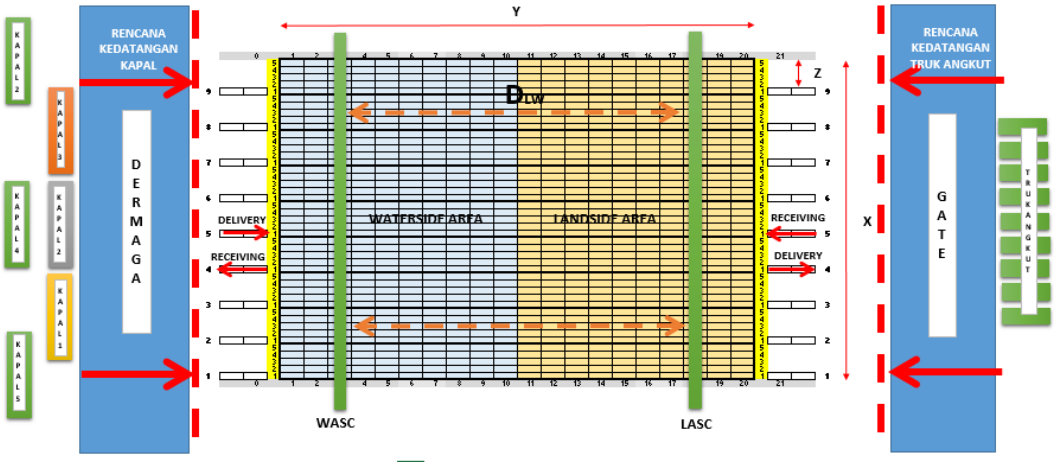
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum permasalahan, pengembangan model, pengembangan algoritma, dan pengembangan *prototype* sistem yang dilakukan.

4.1 Gambaran Umum Permasalahan

Objek amatan penelitian ini adalah satu blok domestik PT. Terminal Teluk Lamong yang menggunakan *twin automated stacking crane* (*Twin* ASC). Blok tesebut melayani peti kemas *delivery* dan *receiving* dalam negeri. Pemilihan blok domestik dilakukan karena dalam pengurusan perijinan peti kemas domestik untuk keluar masuk pelabuhan lebih mudah dibanding peti kemas internasional yang membutuhkan proses perijinan lebih lama, sehingga gangguan pada operasional *container yard* (CY) lebih kecil. CY dibagi menjadi dua area yaitu area *waterside* yang berada dekat dengan dermaga dan area *landside* yang berada dekat dengan *gate*. Kedua ASC bergerak bersamaan secara konstan dengan kecepatan untuk setiap aktivitas yang sama untuk mengelola penataan peti kemas di dalam sebuah blok seperti pada Tabel 4.3. ASC yang bertugas di *landside* disebut LASC dan ASC yang bertugas di *waterside* disebut WASC seperti yang telah dijelaskan pada subbab tinjauan pustaka. Pada kondisi real dimensi sebuah blok adalah panjang 39 *bay* (slot), lebar 9 *row* dan tinggi tumpukan 5 *tier*. Namun untuk mempercepat waktu pengolahan data, dalam pengembangan model dan algoritma dilakukan pembatasan pada dimesin blok dengan panjang 20 *bay* (slot) sebagai sumbu y, lebar 9 *row* sebagai sumbu x dan tinggi tumpukan 5 *tier* sebagai sumbu z seperti pada Gambar 4.1.

Pada permasalahan yang dikembangkan terdapat informasi perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut. Informasi ini akan menjadi inputan dalam melakukan pengelompokkan peti kemas untuk mengefisiensikan penggunaan *container yard*. Pengelompokan berdasarkan jenis kapal akan menjadi prioritas utama agar mempermudah dan mempercepat pergerakan kedua ASC dalam

bongkar muat peti kemas. Peti kemas dengan kedatangan kapal dan truk angkut tercepat akan menjadi prioritas dalam pelayanan ASC. Semakin cepat kedatangan kapal dan truk angkut maka ASC akan mengelompokkan pada lokasi yang mendekati *input/output point.*



Gambar 4.1 Model Konseptual

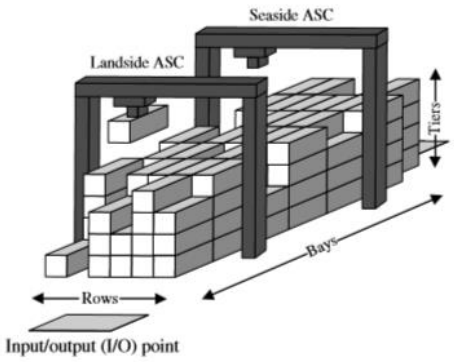
Kebijakan untuk menentukan posisi dan pergerakan petikemas untuk menghasilkan jadwal pergerakan ASC dalam tiap bloknya dikelola oleh seorang *planner*. Seorang *planner* harus membuat perencanaan penjadwalan pergerakan tiap peti kemas yang masuk dalam *container yard*. Proses perencanaan dimulai dengan data permohonan dari pelanggan untuk peti kemas ekspor yang meliputi tujuan pengiriman, jumlah peti kemas berdasarkan ukuran dan berat. Permohonan pelanggan ini disebut *customer booking*. Pelanggan dapat melakukan *booking* sejak 3 hari sebelum tanggal keberangkatan kapal dan maksimal 6 jam sebelum kapal bersandar di pelabuhan. Dengan data tersebut, *planner* akan memulai menentukan slot yang dibutuhkan dengan melakukan filter terlebih dahulu berdasarkan beberapa faktor seperti berat peti kemas, jenis peti kemas, ukuran peti kemas dan tujuan peti kemas. Untuk menjaga kestabilan tumpukan, peti kemas dengan ukuran terberat dan ukuran terbesar akan diletakkan pada tingkat paling dasar. Namun pada penelitian berat peti kemas akan diabaikan dan diasumsikan bahwa semua peti kemas yang masuk dalam sistem memiliki berat yang tergolong medium (20–35 ton). Sedangkan untuk ukuran peti kemas, pada penelitian ini peti kemas yang

masuk dalam sistem diasumsikan memiliki ukuran yang sama yaitu ukuran 20 ft sehingga ukuran tidak menjadi karakteristik penumpukan yang diperhatikan. Namun untuk karakteristik tujuan, pada umumnya planner akan mengelompokkan peti kemas berdasarkan tujuannya (kapal). Tujuan dalam jenis kapal dipengaruhi oleh rencana kedatangan kapal. Untuk peti kemas *receiving* yang memiliki tujuan kapal dengan rencana kedatangan kapal lebih cepat akan diletakkan mendekati *input/output point waterside* agar memudahkan dan mempercepat ASC melakukan bongkar muat saat kapal datang. Sedangkan untuk peti kemas *delivery* yang berasal dari kapal yang sama akan dikelompokan dengan penataan berdasarkan rencana kedatangan truk angkut. Semakin cepat kedatangan kapal dan kedatangan truk angkut maka peti kemas akan diletakkan mendekati *input/output point landside* dan tumpukan paling atas agar mempermudah dan mempercepat bongkar muat kapal dan truk angkut.

Setelah melakukan filter, *planner* menentukan slot yang tersedia dengan memperhatikan kapasitas dari CY, dimana CY memiliki dimensi yang telah dijelaskan sebelumnya. Setiap kali melakukan pemindahan, sebuah ASC hanya dapat mengangkut 1 peti kemas untuk setiap pengangkutan. Untuk menghindari kecelakaan, antara LASC dan WASC diberikan jarak minimum (D_{LW}) dalam melakukan pergerakan sehingga ada area yang dikosongkan untuk menghindari terjadinya kecelakaan. ASC bekerja secara otomatis dengan menggunakan sumber daya listrik. Semakin banyak pemindahan dan pergerakan peti kemas dalam CY, maka akan meningkatkan besar sumber daya listrik yang dibutuhkan. Selain itu semakin banyak pemindahan peti kemas akan memperlama waktu bongkar muat kapal dan truk angkut yang akan memuat peti kemas. Sehingga tujuan utama untuk menyelesaikan permasalahn ini adalah bagaimana menentukan lokasi penataan peti kemas oleh *Twin* ASC dengan mensinkronisasikan terhadap rencana kedatangan kapal dan truk angkut agar dapat meminimasi lama waktu pergerakan kedua ASC. Dengan meminimasi lama waktu pergerakan kedua ASC maka diharapkan dapat meminimasi biaya energi dari pengoperasian kedua ASC. Data yang digunakan merupakan data peti kemas dari 6 kapal dengan waktu kedatangan berurutan selama 3 hari.

4.2 Pengembangan Model

Pada penelitian ini, berat peti kemas yang masuk ke dalam CY diasumsikan sejenis yaitu tergolong dalam jenis medium atau sekitar 20 sampai 35 ton, sehingga dapat ditumpuk tanpa memperhatikan berat peti kemas. Selain itu jenis peti kemas yang masuk sistem adalah peti kemas *dry bulk* dengan ukuran 20-ft (20 x 8 x 8,5 m). Pada tahap pertama seorang *planner* akan menentukan slot yang tersedia dengan memperhatikan kapasitas dari CY, dimana CY memiliki sejumlah *bay* (panjang), sejumlah *row* (lebar) dan sejumlah *tier* (tinggi). Pada penelitian ini jumlah *bay* (x), *row* (y) dan *tier* (y) dijelaskan pada Tabel 4.1, sedangkan ukuran tiap slot dijelaskan pada Tabel 4.2.



Gambar 4.2 Blok Peti Kemas pada CY

Berikut ini merupakan penjelasanan pengembangan model untuk mengoptimumkan operasional *Twin* ASC dalam penataan peti kemas di CY.

Tabel 4.1 Jumlah Slot Amatan

	Jumlah Slot
Row (x)	9
Bay (y)	20
Tier (z)	5

Tabel 4.2 Ukuran Slot Amatan

Ukuran Slot	**Satuan (ft)**	**Satuan (m)**
Panjang	20	6,096

Ukuran Slot	Satuan (ft)	Satuan (m)
Lebar	8	2,438
Tinggi	8.5	2,591

Untuk menentukan prioritas pelayanan peti kemas perlu memperhatikan beberapa kategori, diantaranya adalah:

- Peti kemas *delivery* : waktu kedatangan dipengaruhi oleh perencanaan kedatangan kapal.
- Peti kemas *receiving* : waktu kedatangan dipengaruhi oleh perencanaan kedatangan truk angkut.

Sedangkan untuk penentuan posisi peti kemas di dalam CY didasarkan pada posisi yang paling mendekati ASC atau yang memiliki jarak maksimum antara posisi awal peti kemas dengan posisi yang memungkinkan/tersedia. Peti kemas yang akan diangkut oleh kapal/jasa kargo yang sama akan diletakkan berdekatan dalam satu tier dan row.

Lama perjalanan ASC dapat dihitung dengan *pairwise travel time* (Gharehgozli, 2014). Menurut Gharehgozli (2014), *pairwise travel time* merupakan waktu tempuh ASC dari satu titik i ke titik j dalam satuan unit slot. Berikut adalah formulasi *pairwise travel time* yang digunakan sebagai acuan pengembangan pada penelitian ini:

$$t_{ij} = max\{|x_i - x_j|, |y_i - y_j|\} + z_i + z_j \tag{4.1}$$

Notasi :

i : indeks lokasi i (i=1,2….n);

j : indeks lokasi j (j=1,2….m);

t_{ij} : waktu tempuh ASC dari titik i ke titik j dalam unit

x : unit bay (x = 1,2,…9);

y : unit row (y = 0,1,2,…,21); dimana y=0 merupakan I/O *point landside*; y=21 merupakan I/O *point waterside*;

z : unit tier (y=1,2,…5);

(x_i, y_i, z_i) : koordinat lokasi i

(x_j, y_j, z_j) : koordinat lokasi j

Contoh perhitungan t_{ij}:

Terdapat perpindahan WASC dari titik A dengan koordinat (1,11,3) ke titik B (2,20,4), maka nilai t_{ij} adalah

$t_{AB} = max\{|1-2|, |11-20|\} + 3 + 4 = 16\ unit$

LASC dan WASC memiliki kecepatan yang sama dan konstan untuk setiap jenis aktivitasnya. Kecepatan ASC untuk tiap aktivitas dijelaskan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kecepatan ASC Amatan

	Kecepatan ASC (m/menit)
Angkat Full	**45**
Angkat Empty	**90**
Jalan	**270**

Formulasi *pairwise travel time* oleh Gharehgozli (2014) menghasilkan waktu perjalanan dalam satuan unit (slot). Ada dua jenis pergerakan dari ASC yaitu pergerakan dengan membawa peti kemas (*necessary movement*) dan pergerakan tanpa membawa peti kemas (*unnecessary movement)*. Namun ada perbedaan kecepatan ASC dalam melakukan aktifitas seperti ditampilkan pada Tabel 4.3. Sehingga perlu untuk mengetahui *pairwise travel time* dalam satuan meter dan menit. Karena itu perlu adanya pengembangan formulasi Gharehgozli (2014) tersebut menjadi *travel distance* yang menghasilkan jarak pergerakan ASC dalam meter dan *travel time* yang menghasilkan lama waktu pergerakan ASC dalam menit. Pengembangan formulasi *pairwise travel time* dijelaskan pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Pengembangan *Travel Distance*

Aktivitas ASC	**t_{ij}**
Perpindahan ASC dengan membawa peti kemas (*necessary movement travel distance*)	$max\{|x_i - x_j|L_s, |y_i - y_j|P_s\} + z_iH_s + z_jH_s$
Perpindahan ASC tanpa membawa peti kemas	$max\{|x_i - x_j|L_s, |y_i - y_j|P_s\} + z_iH_s + z_jH_s$

Aktivitas ASC	t_{ij}
(*unnecessary movement travel distance*)	

Tabel 4.5 Pengembangan *Travel Time*

Aktivitas ASC	t_{ij}
Perpindahan ASC dengan membawa peti kemas (*necessary movement travel time*)	$max\left\{\frac{\lvert x_i - x_j \rvert L_s}{V_{move}}, \frac{\lvert y_i - y_j \rvert P_s}{V_{move}}\right\} + \frac{z_i H_s}{V_{full}} + \frac{z_j H_s}{V_{full}}$
Perpindahan ASC dengan tanpa membawa peti kemas (*unnecessary movement travel time*)	$max\left\{\frac{\lvert x_i - x_j \rvert L_s}{V_{move}}, \frac{\lvert y_i - y_j \rvert P_s}{V_{move}}\right\} + \frac{z_i H_s}{V_{empty}} + \frac{z_j H_s}{V_{empty}}$

Notasi :

Ls : lebar satu slot (m)

Ps : panjang satu slot (m)

Hs : tinggi satu slot (m)

Vmove : kecepatan ASC jalan (m/menit)

Vfull : kecepatan angkat ASC dengan membawa peti kemas (m/menit)

Vempty : kecepatan angkat ASC saat tidak membawa peti kemas (m/menit)

necessary movement travel distance : jarak pergerakan ASC untuk *necessary movement* (meter)

necessary movement travel distance : jarak pergerakan ASC untuk *unnecessary movement* (meter)

necessary movement travel time : lama waktu pergerakan ASC untuk *necessary movement* (menit)

necessary movement travel time : lama waktu pergerakan ASC untuk *unnecessary movement* (menit)

Sehingga untuk menghitung *total travel distance* dari sebuah ASC dapat menggunakan formulasi berikut :

Total travel distance = *Total Distance for Necessary Movement* + *Total Distance for Unnecessary Movement* (4.2)

atau

$$Total\ travel\ distance = \sum_{n=1}^{N} necessary\ movement\ travel\ distance_n + \sum_{u=1}^{U} unnecessary\ movement\ travel\ distance_u \quad (4.3)$$

Sedangkan untuk menghitung *total travel time* dari sebuah ASC dapat menggunakan formulasi berikut :

Total travel time = *Total Time for Necessary Movement* + *Total Time for Unnecessary Movement* (4.4)

atau

$$Total\ travel\ time = \sum_{n=1}^{N} necessary\ movement\ travel\ time_n + \sum_{u=1}^{U} unnecessary\ movement\ travel\ time_u \quad (4.5)$$

Notasi :

N : jumlah kejadian *necessary movement*

necessary movement travel distance$_n$: jarak pergerakan ASC untuk *necessary movement* ke-n (meter)

necessary movement travel distance$_n$: jarak pergerakan ASC untuk *unnecessary movement* ke-n (meter)

total travel distance : total jarak pergerakan *ASC* dalam menjalankan seluruh aktivitas (meter)

U : jumlah kejadian *unnecessary movement*

necessary movement travel time$_u$: lama waktu pergerakan ASC untuk *necessary movement* ke-u (menit)

necessary movement travel time$_u$: lama waktu pergerakan ASC untuk *unnecessary movement* ke-u (menit)

total travel time : total lama waktu pergerakan ASC dalam menjalankan seluruh aktivitas (menit)

Contoh perhitungan pengembangan *travel time* dan *travel distance* utuk kedua aktivitas dijelaskan pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Contoh Perhitungan *Travel Distance*

Aktivitas ASC	**t_{ij}**
Perpindahan WASC untuk memindahkan peti kemas dari titik A dengan koordinat (1,11,3) ke titik B (2,20,4) --- *necessary movement travel distance*	$t_{AB} = max\{\|1-2\|2{,}438, \|11-20\|6{,}096\} + 3 * 2{,}591 + 4 * 2{,}591 = 73.001\ meter$
Perpindahan WASC tanpa membawa peti kemas dari titik A dengan koordinat (1,11,3) ke titik B (2,20,4) --- *unnecessary movement travel distance*	$max\{\|1-2\|2{,}438, \|11-20\|6{,}096\} + 3 * 2{,}591 + 4 * 2{,}591 = 73.001\ meter$

Tabel 4.7 Contoh Perhitungan *Travel Time*

Aktivitas ASC	**t_{ij}**
Perpindahan WASC untuk memindahkan peti kemas dari titik A dengan koordinat (1,11,3) ke titik B (2,20,4) --- *necessary movement travel time*	$t_{AB} = max\left\{\frac{\|1-2\|2{,}438}{270}, \frac{\|11-20\|6{,}096}{270}\right\} + \frac{3 * 2{,}591}{45} + \frac{4 * 2{,}591}{45} = 0{,}606\ menit$
Perpindahan WASC tanpa membawa peti kemas dari titik A dengan koordinat (1,11,3) ke titik B (2,20,4) --- *unnecessary movement travel time*	$max\left\{\frac{\|1-2\|2{,}438}{270}, \frac{\|11-20\|6{,}096}{270}\right\} + \frac{3 * 2{,}591}{90} + \frac{4 * 2{,}591}{90} = 0{,}405\ menit$

Dari gambaran permasalahan yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya telah dijelaskan bahwa tujuan utama ini adalah menentukan lokasi penempatan peti kemas untuk mengoptimalkan pengoperasian *Twin* ASC dengan mensinkronkan terhadap rencana kedatangan truk angkut dan kapal sehingga dapat meminimalkan total travel time dari kedua ASC. Dengan *total travel time* yang minimum maka dapat meminimumkan biaya energi pengoperasian kedua ASC dalam sebuah blok.

Fungsi Tujuan --- Minimum Biaya Energi Total

$$Biaya\ Energi\ Total = \sum_{a=1}^{2} total\ travel\ time_a \times besar\ konsumsi\ energi\ ASC\ (kWh) \times biaya\ energi\ per\ kWh \quad (4.6)$$

Notasi

a : ASC ; a = 1 (LASC);, a = 2 (WASC)

Konsumsi energi sebuah ASC di PT. Terminal Teluk Lamong adalah selama sejam adalah sebesar 200 kWh. Dengan biaya energi sebesar Rp. 939.85 per kWh (tarif listrik industri skala besar). Dengan satuan *total travel time* dalam menit maka fungsi tujuan yang akan digunakan dalam *prototype* sistem yang akan dikembangakan adalah sebagai berikut:

$$Biaya\ Energi\ Total = \sum_{a=1}^{2} \frac{total\ travel\ time\ (menit)_a}{60\ menit} \times 200\ kWh \times Rp.939{,}85\ per\ kWh \quad (4.7)$$

Batasan – batasan :

- Batasan terkait peti kemas

1. Prioritas pelayanan peti kemas berdasarkan pada jenis peti kemas seperti berikut:
   - Peti kemas *delivery* : prioritas pelayanan ditentukan berdasarkan waktu kedatangan kapal bongkar

- Peti kemas *receiving* : prioritas pelayanan ditentukan berdasarkan waktu kedatangan truk angkut menjemput

2. Pada penelitian ini berat peti kemas sebagai objek penelitian diasumsikan sama semua yaitu pada golongan medium. Sehingga penumpukan peti kemas tidak memperhatikan berat peti kemas.
3. Pada penelitian ini ukuran peti kemas sebagai objek penelitian diasumsikan sama semua yaitu memiliki ukuran 20 ft. Hal ini dkarenakan satuan luas CY yang menggunakan ukuran 20 ft untuk satu slotnya dan permintaan slot dengan ukuran 20 ft lebih banyak dibandingkan 40 ft. Sehingga dalam penumpukan peti kemas ini tidak memperhatikan berat peti kemas.

➢ Batasan terkait ASC dan CY

1. Jarak minimum (D_{LW}) LASC dan WASC sebesar 40 ft atau 2 slot atau sebesar 2 x 6,096 meter = 12,192 meter.
2. Ketika jarak antar ASC mencapai jarak minimum (D_{LW}), maka ASC dengan peti kemas prioritas utama harus didahulukan. Sementara ASC lainnya berhenti menunggu hingga pekerjaan ASC tersebut selesai.
3. Posisi peti kemas di *transfer area* (*I/O point*), tidak begitu signifikan berpengaruh pada waktu perjalanan (*travel time*), sehingga diasumsikan peti kemas yang akan memasuki area CY berada pada:

Tabel 4.8 Koordinat *Input/Output* Peti Kemas di CY

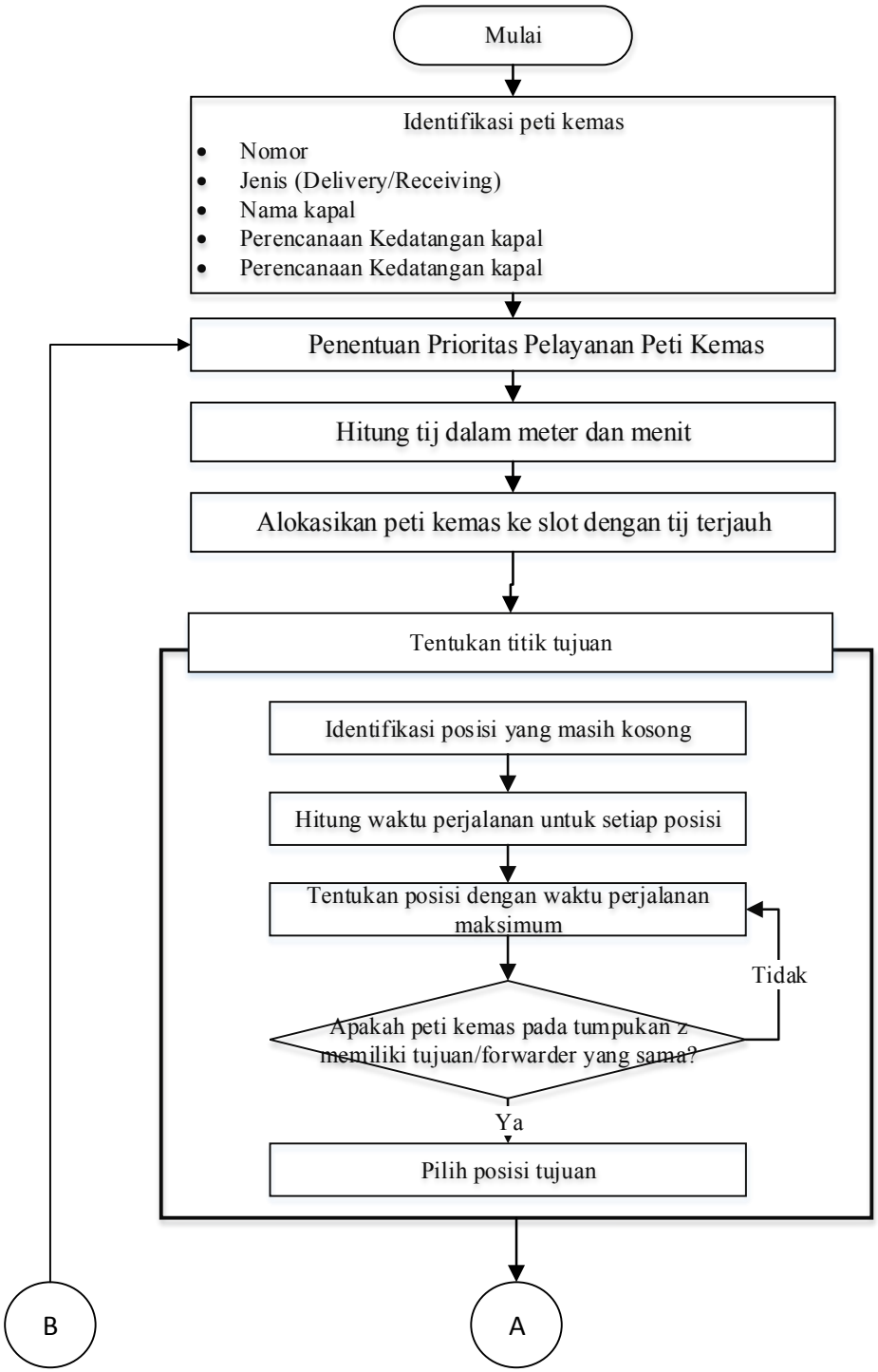
Peti Kemas	**Koordinat (x,y,z)**	
	Posisi saat Menunggu Kedatangan ASC	**Posisi saat Menunggu Kedatangan Truk Angkut**
Peti Kemas *Delivery*	(5,21,1)--WASC	(4,0,1)--LASC
Peti Kemas *Receiving*	(5,0,1)--LASC	(4,21,1)--WASC

4. Ketika ASC kembali ke *transfer area*, diasumsikan terdapat peti kemas menunggu dan sudah siap diangkut.

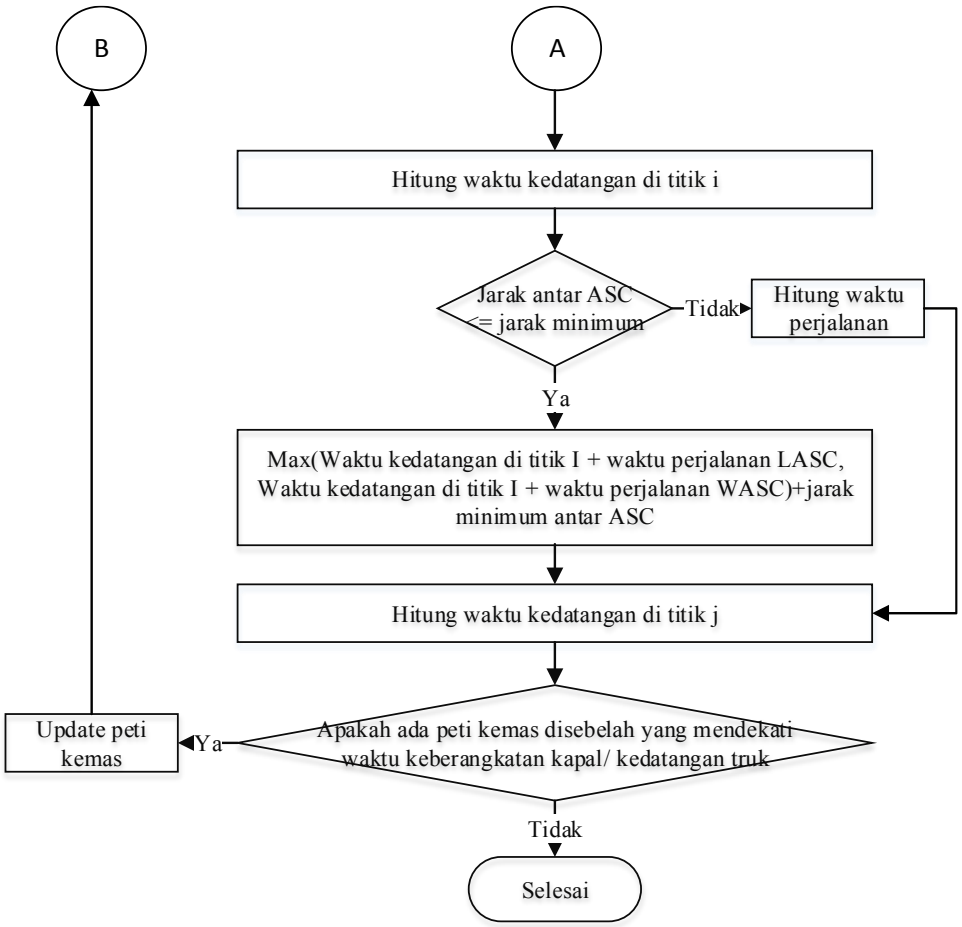
5. Karena adanya jarak minimum ntar ASC sebesar 2 jalur slot, maka koordinat y yang bisa dijangkau LASC adalah 1 hingga 18, sedangkan koordinat y yang bisa dijangkau WASC adalah 3 hingga 20.
6. Seluruh truk angkut dari sebuah perusahaan dapat mengangkut seluruh peti kemas yang masih di masih di CY
7. Alokasi peti kemas dalam CY :
    - Peti kemas dialokasikan pada *slot* dengan jarak terjauh dari titik awal
    - Peti kemas dialokasikan pada *slot* mendekati *I/O point* sebaliknya
    - Peti kemas dengan kapal yang sama akan ditumpuk pada satu *stack* (tumpukan).
    - *Slot* atau *bay* terdekat dengan *I/O point* akan dialokasikan terlebih dahulu.
    - *Row* dan *tier* yang akan dialokasikan terlebih dahulu adalah *row* dan *tier* terendah
    - *Row* selanjutnya akan dialokasikan jika *stack* pada *row* saat ini sudah maksimum
    - Peti kemas dengan waktu keberangkatan lebih rendah (cepat) harus berada pada *tier* tinggi.

4.3 Pengembangan Algoritma

Pada penelitian ini dikembangkan algoritma pengoperasian *Twin* ASC dengan sinkronisasi perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut. Pada pengoperasian ini, alokasi *slot* dalam CY dipengaruhi oleh perencanaan kedatangan truk angkut dan kapal.



Gambar 4.3 Algoritma Pengoperasian *Twin* ASC dengan Sinkronisasi Perencanaan Kedatangan Kapal dan Truk Angkut



Gambar 4.5 Algoritma Pengoperasian *Twin* ASC dengan Sinkronisasi Perencanaan Kedatangan Kapal dan Truk Angkut (cont)

Berikut penjelasan langkah – langkah algoritma pengoperasian *Twin* ASC dengan mempertimbangkan perencanaan kedatangan kapal dan truk *:*

- **Langkah 1**

Mengidentifikasi atribut peti kemas yang terdiri dari nomor peti kemas, jenis peti kemas (*delivery* atau *receiving*), nama kapal, perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut.

- **Langkah 2**

Untuk menghindari adanya penumpukan peti kemas di dermaga maupun di *gate*,perlu adanya penyusunan prioritas pelayanan peti kemas. Dalam penelitian ini,

penentuan prioritas pelyanan setiap peti kemas dilakukan dengan beberapa cara sesuai dengan jenis peti kemas sepert berikut:

- Peti kemas *delivery*: mengurutkan berdasarkan perencanaan kedatangan kapal. Setiap peti kemas yang telah dibongkar akan diarahkan langsung ke CY. Karena itu perencanaan kedatangan kapal sangat membantu dalam penanganan peti kemas dari kapal agar tidak terjadi penumpukan peti kemas di dermaga.
- Peti kemas *receiving*: untuk peti kemas *receiving*, penentuan prioritas pelayanan didasarkan pada perencanaan kedatangan truk angkut mengantar peti kemas ke CY.

- **Langkah 3**

Menghitung jarak atau *travel time* untuk aktivitas pemindahan peti kemas (*necessary movement*) pada *slot* yang tersedia. Selain *travel time*, perhitungan juga dapat dilakukan untuk mendapatkan *travel distance* untuk setiap aktivitas ASC. Perhitungan *travel time* (*necessary movement*) diperlukan karena ada perbedaan antara kecepatan ASC saat mengangkat/menurunkan peti kemas dengan tidak membawa peti kemas, begitu pula kecepatan jalan ASC.

- **Langkah 4**

Setelah diketahui jarak peti kemas dengan slot yang kosong, selanjutnya adalah menenukan *slot* yang sesuai dengan peti kemas tersebut. Ada beberapa tahap yang diperlukan dalam pengalokasian peti kemas diantaranya adalah:

- Memiliki jarak terjauh dengan peti kemas sehingga dapat dipastikan lokasi *slot* mendekati *I/O point*.
- *Stacking* atau tumpukan dilakukan untuk peti kemas yang berasal atau menuju kapal yang sama, hal ini dilakukan untuk menghindari adanya pemindahan tambahan untuk mengambil peti kemas di bawahnya saat bongkar muat kapal berlangsung.

- **Langkah 5**

Setelah didapatkan titik tujuan selanjutnya adalah menghitung waktu kedatangan ASC di titik tujuan. Ha ini diperlukan unt mengendalikan jarak antara LASC dan WASC. Jika jarak antar ASC mencapai jarak minimum maka salah satu ASC dengan prioritas pelayanan peti kemas rendah harus berhenti dan menunggu. Lama waktu menungggu merupakan lama waktu penurunan dan pengangkatan peti kemas.

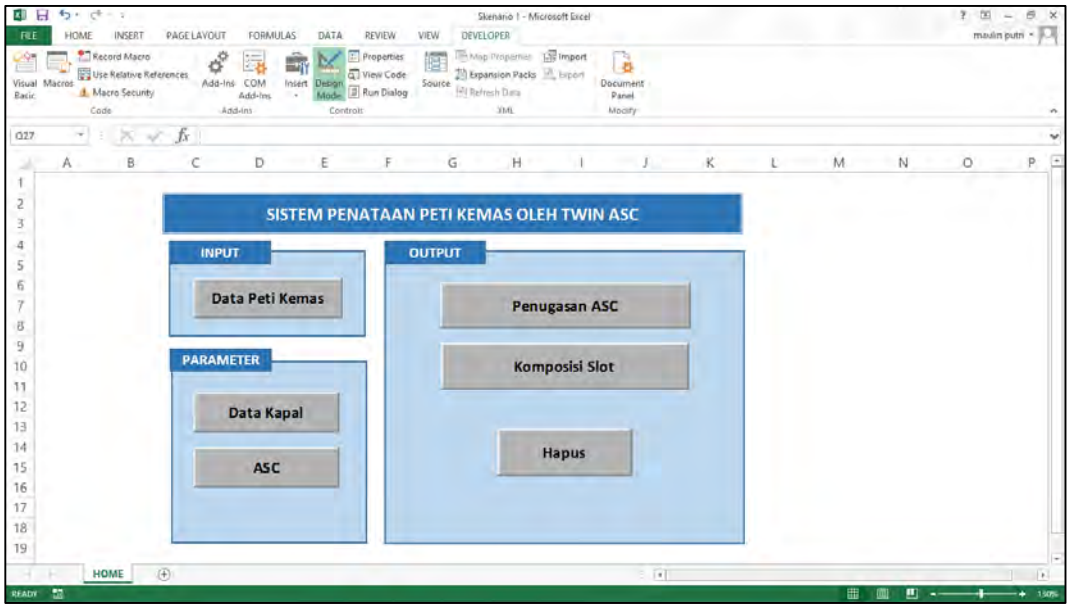
- **Langkah 6**

Setelah ASC mengantar peti kemas ke *slot* tujuan, selanjutnya ASC akan menuju ke permintaan selanjutnya. Perjalanan ini merupakan perjalanan sia sia atau disebut dengan *unnecessary movement*. Perhitungan *unnecessary movemen*t diukan untuk membandingkan *unncessary movement* dengan *necessary movement* dan *total travel time. Total travel time* nantinya akan berkontribusi dalam penentuan total biaya energy yang dikonsumsi oleh sebuah ASC dalam rupiah (Rp.).

4.4 Pengembangan *Prototype* Sistem

Algoritma yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya kemudian dituangkan ke dalam suatu *prototype* sistem untuk mempermudah perhitungan dan visualisasi alokasi penempatan peti kemas dalam sebuah blok *container yard*. *Prototype* sistem ini dirancang menggunakan program *Visual Basic Application* (VBA) yang terdapat pada Microsoft Excell. Gambar tampak muka dari program yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.6 di bawah ini.

Secara umum program terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu bagian parameter dan *output*. Selain itu juga terdapat *link* untuk melihat detail komposisi slot *container yard*.



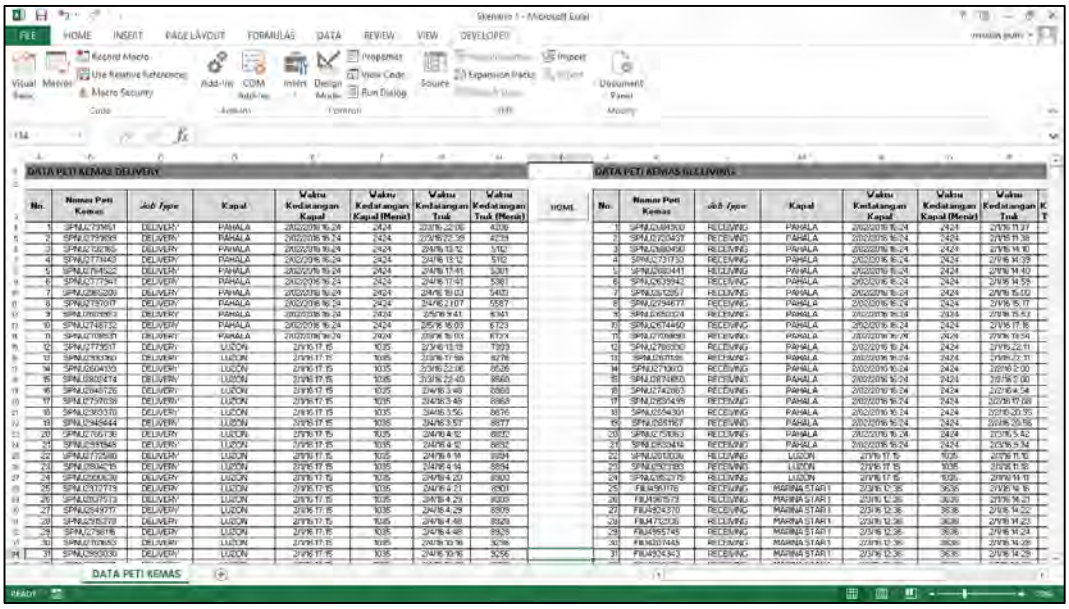
Gambar 4.4 Tampak Muka Program

➢ Input

Bagian ini harus diisi oleh operator ketika akan menjalankan program. Input dalam program ini adalah informasi terkait detail peti kemas *delivery* dan *receiving* yang masuk dalam sistem selama periode simulasi. Detail peti kemas terdiri dari nomor peti kemas, *job type* (*receiving/delivery*), kapal yang digunakan, waktu kedatangan kapal (tanggal), waktu kedatangan kapal (menit), waktu kedatangan truk angkut (tanggal) dan waktu kedatangan truk angkut (menit). Data peti kemas yang harus diinputkan ke dalam program dijelaskan pada Gambar 4.5.

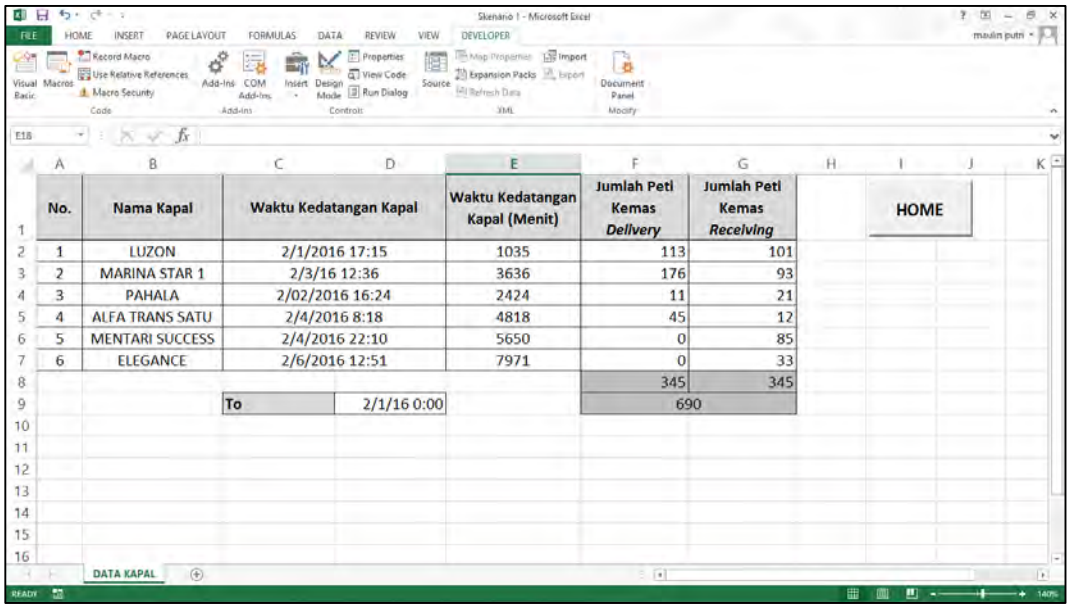
➢ Parameter

Pada bagian ini berisi informasi-informasi yang menjadi aturan dalam proses penjadwalan. Parameter-parameter yang terdapat di dalam program antara lain adalah parameter kapal dan parameter ASC. Informasi yang harus diisikan adalah variabel yang berpengaruh terhadap parameter tersebut. Untuk parameter kapal terdiri dari nama kapal, waktu kedatangan kapal (tanggal), waktu kedatangan kapal (menit), jumlah peti kemas *delivery* dan jumlah peti kemas *receiving*. Pengisian parameter kapal pada program dapat dilihat pada Gambar 4.6.



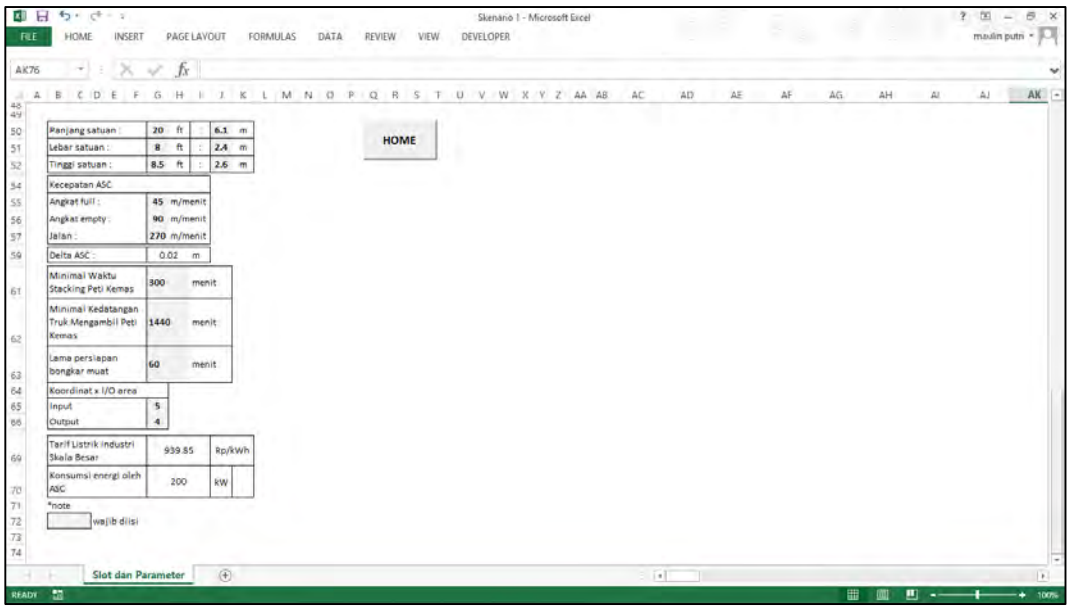
Gambar 4.5 Pengisian Data Peti Kemas

Sedangkan parameter ASC terdiri dari dimensi dalam koordinat (x,y,z), dimensi dalam satuan ft (panjang, lebar dan tinggi), dimensi dalam satuan meter (panjang, lebar dan tinggi), kecepatan ASC (*full*, *empty* dan *speed*), delta ASC dalam satuan meter (D_{LW}), minimal waktu stacking peti kemas, minimal kedatangan truk mengambil peti kemas, lama persiapan bongkar muat, koordinat sumbu x untuk *I/O point*, tarif listrik industri skala besar dan konsumsi energi oleh ASC (kWh). Detail parameter ASC dapat dilihat pada Gambar 4.7.



No.	Nama Kapal	Waktu Kedatangan Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Jumlah Peti Kemas *Delivery*	Jumlah Peti Kemas *Receiving*
1	LUZON	2/1/2016 17:15	1035	113	101
2	MARINA STAR 1	2/3/16 12:36	3636	176	93
3	PAHALA	2/02/2016 16:24	2424	11	21
4	ALFA TRANS SATU	2/4/2016 8:18	4818	45	12
5	MENTARI SUCCESS	2/4/2016 22:10	5650	0	85
6	ELEGANCE	2/6/2016 12:51	7971	0	33
				345	345
		To	2/1/16 0:00	690	

Gambar 4.6 Parameter Kapal



Panjang satuan :	20 ft	:	6.1 m
Lebar satuan :	8 ft	:	2.4 m
Tinggi satuan :	8.5 ft	:	2.6 m
Kecepatan ASC			
Angkat full :	45 m/menit		
Angkat empty :	90 m/menit		
Jalan :	270 m/menit		
Delta ASC :	0.02 m		
Minimal Waktu Stacking Peti Kemas	300 menit		
Minimal Kedatangan Truk Mengambil Peti Kemas	1440 menit		
Lama persiapan bongkar muat	60 menit		
Koordinat x I/O area			
Input	5		
Output	4		
Tarif Listrik industri Skala Besar	939.85	Rp/kWh	
Konsumsi energi oleh ASC	200	kW	

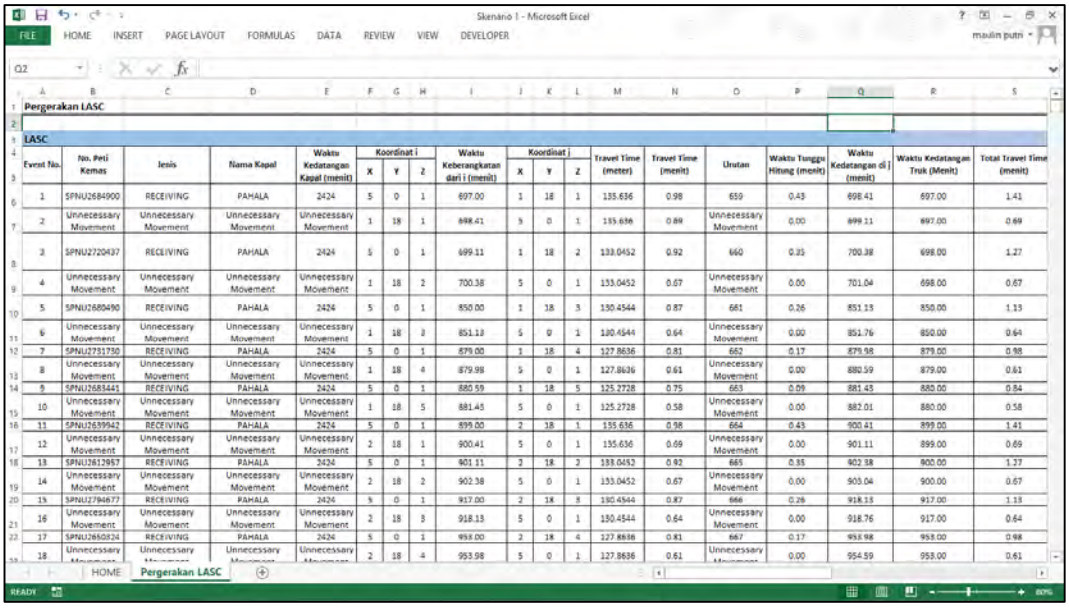
*note
wajib diisi

Gambar 4.7 Parameter ASC

➢ *Output*

Rekapan hasil *running* dari program akan ditampilkan pada bagian ini. Isi bagian ini adalah informasi mengenai rute LAS, rute WASC dan tampilan komposisi slot. Tampilan program untuk rute LASC atau rute WASC terdiri dari urutan peti kemas yang diangkut, koordinat titik –titik yang dikunjungi, *necessary*

movement dan *unnecessary movement* seperti yang dijelaskan pada Gambar 4.10. Hasil dari simulasi dapat dilihat pada tampilan komposisi slot dimana akan dijelaskan slot yang akan ditempati dengan urutan peti kemas yang akan menempati dan warna yang menunjukan kapal yang digunakan, *total distance for necessary movement* (meter), *total distance for unnecessary movement* (meter), *total time for necessary movement* (menit), *total time for unnecessary movement* (menit), *total travel time* (menit), *total travel distance* (meter) dan biaya energi (Rp.). Tampilan komposisi slot dapat dilihat pada Gambar 4.9.

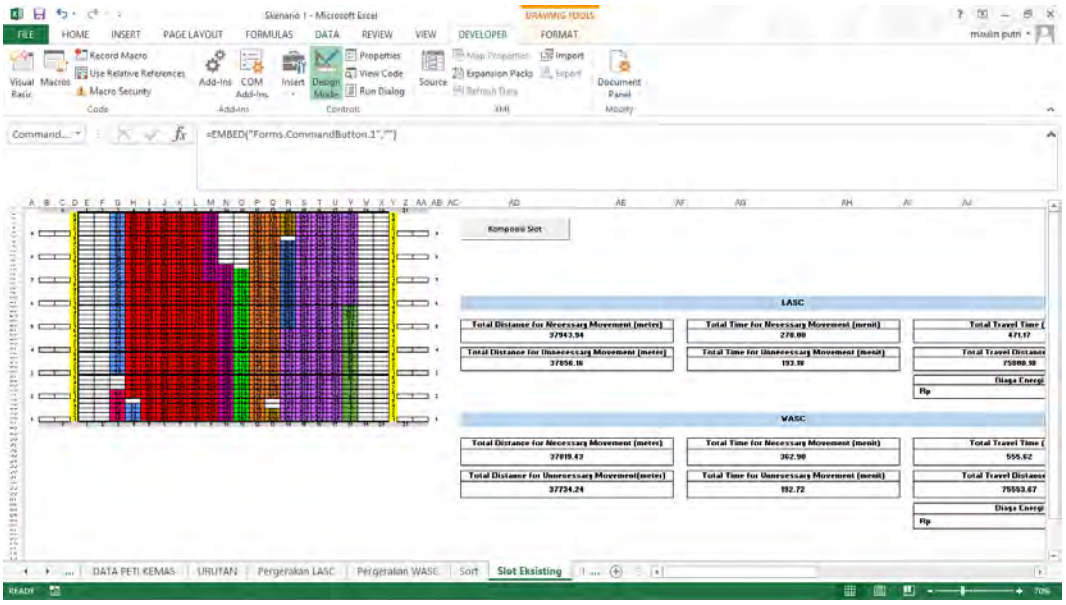


Pergerakan LASC

LASC

Event No.	No. Peti Kemas	Jenis	Nama Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (menit)	Koordinat i			Waktu Keberangkatan dari i (menit)	Koordinat j			Travel Time (meter)	Travel Time (menit)	Urutan	Waktu Tunggu Hitung (menit)	Waktu Kedatangan di j (menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)	Total Travel Time (menit)
					X	Y	Z		X	Y	Z							
1	SPNU2684900	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	697.00	1	18	1	135.636	0.98	659	0.43	698.41	697.00	1.41
2	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	1	18	1	698.41	5	0	1	135.636	0.69	Unnecessary Movement	0.00	699.11	697.00	0.69
3	SPNU2720437	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	699.11	1	18	2	133.0452	0.92	660	0.35	700.38	698.00	1.27
4	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	1	18	2	700.38	5	0	1	133.0452	0.67	Unnecessary Movement	0.00	701.04	698.00	0.67
5	SPNU2680490	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	850.00	1	18	3	130.4544	0.87	661	0.26	851.13	850.00	1.13
6	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	1	18	3	851.13	5	0	1	130.4544	0.64	Unnecessary Movement	0.00	851.76	850.00	0.64
7	SPNU2731730	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	879.00	1	18	4	127.8636	0.81	662	0.17	879.98	879.00	0.98
8	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	1	18	4	879.98	5	0	1	127.8636	0.61	Unnecessary Movement	0.00	880.59	879.00	0.61
9	SPNU2683441	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	880.59	1	18	5	125.2728	0.75	663	0.09	881.43	880.00	0.84
10	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	1	18	5	881.43	5	0	1	125.2728	0.58	Unnecessary Movement	0.00	882.01	880.00	0.58
11	SPNU2639942	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	899.00	2	18	1	135.636	0.98	664	0.43	900.41	899.00	1.41
12	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	2	18	1	900.41	5	0	1	135.636	0.69	Unnecessary Movement	0.00	901.11	899.00	0.69
13	SPNU2612957	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	901.11	2	18	2	133.0452	0.92	665	0.35	902.38	900.00	1.27
14	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	2	18	2	902.38	5	0	1	133.0452	0.67	Unnecessary Movement	0.00	903.04	900.00	0.67
15	SPNU2794677	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	917.00	2	18	3	130.4544	0.87	666	0.26	918.13	917.00	1.13
16	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	Unnecessary Movement	2	18	3	918.13	5	0	1	130.4544	0.64	Unnecessary Movement	0.00	918.76	917.00	0.64
17	SPNU2650824	RECEIVING	PAHALA	2424	5	0	1	953.00	2	18	4	127.8636	0.81	667	0.17	953.98	953.00	0.98
18	Unnecessary	Unnecessary	Unnecessary	Unnecessary	2	18	4	953.98	5	0	1	127.8636	0.61	Unnecessary	0.00	954.59	953.00	0.61

Gambar 4.8 *Output* Rute Pergerakan LASC



Gambar 4.9 *Output* Komposisi Slot

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 5
PERCOBAAN NUMERIK

Pada bagian ini akan dijelaskan percobaan numerik pada model dan algoritma yang dikembangkan. Percobaan numerik akan dilakukan dengan beberapa percobaan.

5.1. Analisis Data Percobaan

Percobaan numerik pada penelitian ini dilakukan untuk menguji model dan algoritma yang telah dikembangkan dengan beberapa percobaan. Seperti yang dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa amatan penelitian ini adalah sebuah blok domestik dengan dimensi panjang 20 *bay*, lebar 9 *row*, dan tinggi 5 *tier*.

Pada penelitian ini, data yang digunakan untuk melakukan uji numerik terdiri dari dua jenis data yaitu data real PT. Terminal Teluk Lamong dan data ekstrim. Hal ini dilakukan untuk memastikan model dan algoritma yang dikembangkan dapat bekerja dengan optimal pada data yang ekstrim. Sehingga dapat digunakan untuk kondisi ektrim. Data real PT. Terminal Teluk Lamong yang digunakan merupakan data peti kemas yang telah dilayani oleh PT. Terminal Teluk Lamong pada bulan Februari 2016. Data yang digunakan merupakan data peti kemas dari 6 jenis kapal yang bersandar di dermaga PT. Terminal Teluk Lamong selama tiga hari berturut-turut. Sedangkan data peti kemas keluar masuk dari *landside* yang digunakan merupakan data real PT. Terminal Teluk Lamong selama 7 hari berturut-turut. Sehingga simulasi prototype sistem menggambarkan situasi real sebuah blok domestik PT. Terminal Teluk Lamong dalam 7 hari operasi. Dengan menggunakan data real ini diharapkan sistem yang dibangun dapat teruji sesuai dengan kondisi realnya. Data kondisi real dapat dilihat pada Lampiran 1.

Selain data real, percobaan numerik juga akan dilakukan dengan data ekstrim. Data ekstrim dimunculkan dengan mempertimbangankan perbandingan jumlah peti kemas *receiving* dan *delivery* untuk tiap jenis kapal. Pada setiap kapal akan diberikan perbandingan yang cukup tinggi antara jumlah peti kemas *receiving* dan *delivery*. Perbandingan jumlah peti kemas *receiving* dan *delivery* antara data

real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.1. Sedangkan data ekstrim yang digunakan dalam percobaan numerik ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 5.1 Perbandingan Jumlah Peti Kemas *Receiving* dan *Delivery* pada Data Real dan Data Ekstrim

No	Nama Kapal	Jumlah Peti Kemas Data Real		Jumlah Peti Kemas Data Ekstrim	
		Receiving	***Delivery***	***Receiving***	***Delivery***
1.	LUZON	113	101	39	175
2.	MARINA STAR 1	176	93	250	19
3.	PAHALA	11	21	7	25
4.	ALFA TRANS SATU	45	12	49	8
5.	MENTARI SUCCESS	0	85	0	85
6.	ELEGANCE	0	33	0	33

Selain menggunakan dua jenis data, percobaan numerik akan dilakukan beberapa jenis percobaan. Adapun percobaan numerik yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

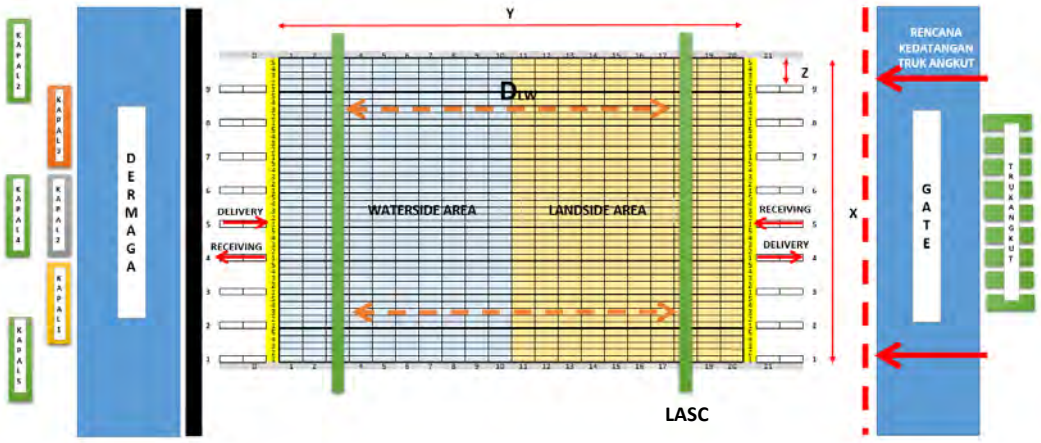
Tabel 5.2 Rincian Percobaan dan Tujuan Percobaan

No.	Percobaan	Hal yang Dilakukan	Tujun
1	Percobaan 1	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan truk angkut tanpa mengetahui rencana kedatangan kapal	Mengetahui pengaruh informasi perencanaan kedatangan truk angkut terhadap *total travel time* dan *total travel distance Twin* ASC.
2	Percobaan 2	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan kapal tanpa meengetahui rencana kedatangan truk angkut	Mengetahui pengaruh informasi perencanaan kedatangan kapal terhadap *total travel time* dan *total travel distance Twin* ASC.
3	Percobaan 3	Menjalankan program dengan mengetahui rencana kedatangan kapal dan truk angkut	Mengetahui pengaruh informasi perencanaan kedatangan kapal dan ruk angkut terhadap *total travel time* dan *total travel distance Twin* ASC.

5.2. Percobaan 1

Pada percobaan pertama dilakukan dengan mempertimbangkan rencana kedatangan truk seperti yang dijelaskan pada Gambar 5.1. Rencana kedatangan truk berpengaruh terhadap kedatangan peti kemas *receiving* dan keluarnya peti kemas *delivery*. Saat peti kemas *receiving* sampai di CY, maka LASC harus segera menjemput di *I/O point* agar tidak terjadi antrian di *gate*. Begitu pula dengan peti kemas *delivery*, saat sudah memasuki waktu kedatangan truk, maka peti kemas harus segera dipindahkae *I/O point* oleh LASC. Peti kemas dengan rencana kedatangan truk lebih cepat atau kecil akan mendapat prioritas dan perlakuan seperti berikut:

- Peti kemas *delivery* dengan recana kedatangan truk yag lebih kecil harus diletakkan pada slot yang mendekati *I/O point* area *landside* dan pada tumpukan teratas.
- Peti kemas *receiving* dengan rencana kedatang truk lebih cepat akan diletakkan mendekati *I/O point* area *waterside* dan pada tumpukan terbawah.



Gambar 5.1 Model Percobaan 1

Hasil *running* program percobaan 1 untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.3. Dari hasil *running* program tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* LASC selama 7 hari untuk percobaan 1 dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan

untuk WASC sepanjang 75.373,38 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 1 dengan data real jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan pada data real jumlah kapal yang mengangkut peti kemas *receiving* lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kapal yang mengangkut peti kemas *delivery*. Sehingga ASC dapat menghemat *unnecessary movement* menuju *tier* kapal yang berbeda. Selain itu, waktu kedatangan truk yang lebih besar dibandingkan peti kemas *receiving* kapal lain, menyebabkan peti kemas *receiving* tersebut mendapat posisi yang jauh dari *I/O point waterside* sehingga jarak dari *I/O point landside* lebih pendek dan menghasilkan jarak pergerakan LASC lebih pendek. Hal tersebut terlihat dari *total distance for unnecessary movement* LASC yang 99,36 meter lebih kecil pendek dari pada WASC.

Sedangkan *running* program percobaan 1 dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.553,63 meter. Dari hasil percobaan 1 dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan peti kemas *receiving* yang diangkut kapal berkapasitas besar meiliki waktu kedatangan truk angkutnya lebih kecil dibandingkan peti kemas *delivery* sehingga LASC melakukan perjalanan jauh mendekati *I/O point* lebih banyak dibandingkan WASC, sehingga menghasilkan *total travel distance* lebih besar dari pada WASC.

Tabel 5.3 Hasil Percobaan 1

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.633,81	37.727,99	37.943,94	37.819,43
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.546,03	37.645,39	37.856,16	37.734,24
	Total Travel Distance (meter)	75.179,83	75.373,38	75.800,10	75.553,63
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	277,18	362,99	277,99	362,90
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,12	192,41	193,18	192,72

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
	Total Travel Time (menit)	469,30	555,41	471,17	555,62
3	*Total Energy Cost* (Rp,)	1.470.236,90	1.739.997,95	1.476.111,23	1.740.676,98
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.210.234,85		3.216.788,21	

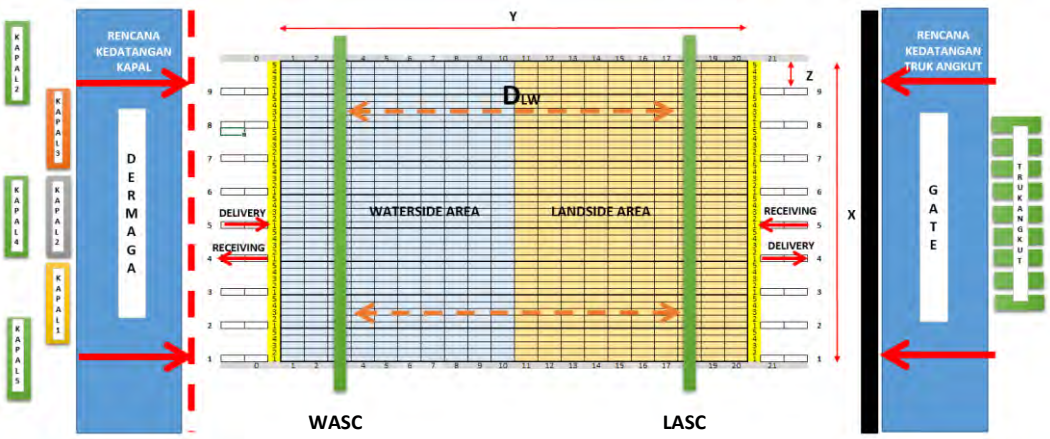
Untuk percobaan 1, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 469,30 menit dan untuk WASC selama 555,41 menit. Hal ini sebanding dengan *total travel distance* yang lebih pendek dibandingkan WASC, sehingga waktu perjalannnya juga lebih kecil dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 1 dengan menggunakan data ekstrim dalam rentang waktu 7 hari menunjukkan bahwa *total travel time* LASC adalah selama 471,17 menit dan *total travel time* WASC selama 555,62 menit. Hal ini sebanding dengan *total travel distance* LASC yang lebih panjang dibandingkan WASC, sehingga waktu perjalannnya juga lebih panjang dibandingkan WASC. LASC melakukan perjalanan jauh dengan pemindahan peti kemas mendekati *I/O point* lebih banyak dibandingkan WASC, sehingga menghasilkan *total travel time* lebih besar dari pada WASC. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada LASC dengan data real yaitu sebesar Rp. 1.470.236,90. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 3.210.234,85. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot yang terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan truknya minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan.

5.3. Percobaan 2

Pada percobaan kedua dilakukan dengan mempertimbangkan rencana kedatangan kapal seperti yang dijelaskan oleh Gambar 5.2. Rencana kedatangan

kapal berpengaruh terhadap kedatangan peti kemas *delivery* dan keluarnya peti kemas *receiving* dari CY. Peti kemas *delivery* memasuki CY sesaat setelah kapal bersandar. Sedangkan peti kemas *receiving* akan memasuki CY saat mendekati rencana kedatangan kapal. Saat peti kemas *receiving* sampai di CY, maka LASC harus segera menjemput di *I/O point landside* agar tidak terjadi antrian di *gate*, Begitu pula dengan peti kemas *delivery*, saat kapal datang peti kemas akan segera dipindahkan ke CY dan dilayanani oleh WASC. Peti kemas dengan kapal yang sama akan ditumpuk pada satu tumpukan sama. Peti kemas dengan rencana kedatangan kapal lebih cepat atau kecil akan mendapat prioritas dan perlakuan seperti berikut:

- Peti kemas *delivery* dengan recana kedatangan kapal yag lebih kecil harus diletakkan pada slot yang mendekati *I/O point* area *landside* dan pada tumpukan terbawah.
- Peti kemas *receiving* dengan rencana kedatangan kapal yag lebih kecil diletakkan pada slot yang mendekati *I/O point* area *waterside*.



Gambar 5.2 Model Percobaan 2

Hasil *running* program percobaan 2 untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.4. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* LASC selama 7 hari untuk percobaan 2 dengan data real sebesar 75.277,37 meter dan untuk WASC sepanjang 75.470,92 meter. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa dari hasil

percobaan 2 dengan data real jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan peti kemas *receiving* yang diangkut kapal berkapasitas besar meiliki waktu kedatangan kapal lebih besar dibandingkan kapal yang memiliki kapasitas dan peti kemas *receiving* yang akan diangkut lebih kecil sehingga LASC melakukan perjalanan lebih pendek karena posisi tujuan peti kemas jauh dari *I/O point waterside*, sehingga menghasilkan *total travel distance* lebih kecil dari pada WASC.

Sedangkan hasil *running* program percobaan 2 dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.578,06 meter. Dari hasil tersebut menunjukan bahwa pada percobaan 2 dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan pada data real jumlah peti kemas *receiving* untuk kapal berkapasitas besar diketahui lebih besar dibandingkan peti kemas *delivery*, selain itu waktu kedatangan kapal lebih cepat dibandingkan kapal lain sehingga penempatan peti kemas *receiving* diujung CY yang mendekati *I/O point* dan menghasilkan jarak perpindahan LASC lebih besar dibandingkan WASC. Hal ini dapat dilihat dari nilai *unnecessary movement* yang tergolong besar.

Tabel 5.4 Hasil Percobaan 2

No,	**Indikator**	**Data Real**		**Data Ekstrim**	
		LASC	**WASC**	**LASC**	**WASC**
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.682,58	37.776,76	37.943,94	37.831,62
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.594,79	37.694,16	37.856,16	37.746,43
	Total Travel Distance (meter)	75.277,37	75.470,92	75.800,10	75.578,06
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	362,59	363,17	305,89	362,95
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,30	192,59	193,18	192,77
	Total Travel Time (menit)	554,90	555,77	499,07	555,71

No,	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
3	*Total Energy Cost* (Rp,)	1.738.402,94	1.741.129,67	1.563.499,36	1.740.959,91
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.479.079,92		3.304.459,27	

Untuk percobaan 2, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 554,90 menit dan untuk WASC selama 555,77 menit. Hal ini sebanding dengan *total travel distance* yang lebih pendek dibandingkan WASC, sehingga waktu perjalannnya juga lebih kecil dibandingkan WASC. Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 499,07 menit dan *total travel time* WASC selama 555,71 menit. Hal ini sebanding dengan *total travel distance* LASC yang lebih panjang dibandingkan WASC, sehingga waktu perjalannnya juga lebih panjang dibandingkan WASC. LASC melakukan perjalanan jauh dengan pemindahan peti kemas mendekati *I/O point* lebih banyak dibandingkan WASC dan menghasilkan *total travel time* lebih besar dari pada WASC. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada LASC dengan data ekstrim yaitu sebesar Rp. 1.563.499,36. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data ekstrim yaitu sebesar Rp. 3.304.459,27. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot yang terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan.

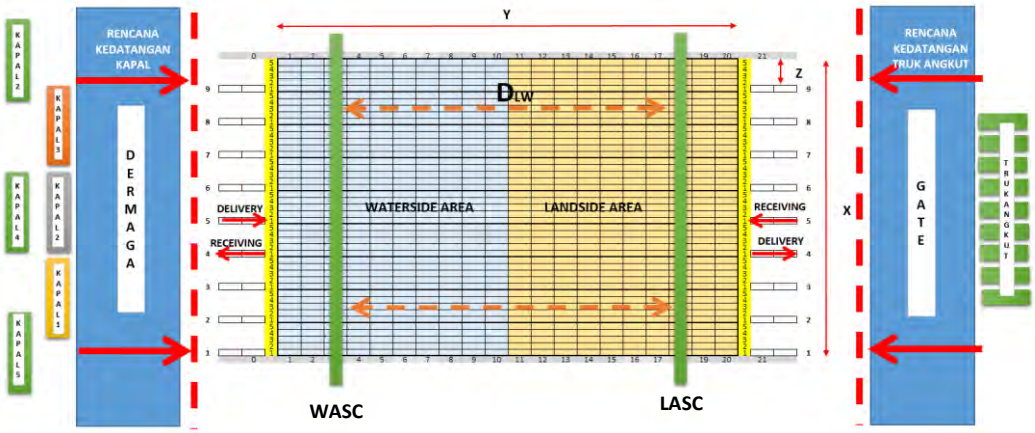
5.4. Percobaan 3

Pada percobaan pertama, *running* program dilakukan dengan mempertimbangkan rencana kedatangan truk angkut, sedangkan pada percobaan kedua memperhatikan rencana kedatangan kapal. Dan pada percobaan ketiga, dilakukan *running* program dengan mempertimbangkan rencana kedatangan truk angkut dan kapal seperti yang dijelaskan pada Gambar 5.3. Secara praktis hal ini

dimungkinkan bahwa kedatangan truk angkut diatur oleh pelabuhan, Begitu pula waktu bersandarnya kapal di dermaga. Selain itu pada periode tertentu ada beberapa kapal yang sudah berada di daerah pelabuhan namun belum bersandar atau masih mengantri. Dengan kondisi seperti ini memungkinkan adanya pengaturan waktu kapal bersandar dengan mengganti urutan bersandar di dermaga. Karena itu pada percobaan ketiga akan dilakukan kombinasi urutan bersandar kapal seperti yang dijelaskan pada Tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Kombinasi Percobaan 3

No,	Urutan Kapal Bersandar di Dermaga		
	Urutan ke-1	**Urutan ke-2**	**Urutan ke-3**
A	LUZON	PAHALA	MARINA STAR 1
B	LUZON	MARINA STAR 1	PAHALA
C	PAHALA	LUZON	MARINA STAR 1
D	PAHALA	MARINA STAR 1	LUZON
E	MARINA STAR 1	LUZON	PAHALA
F	MARINA STAR 2	PAHALA	LUZON



Gambar 5.3 Model Percobaan 3

5.4.1. Percobaan 3A

Hasil *running* program percobaan 3A untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.6. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 3A dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan

untuk WASC sepanjang 75.470,92 meter. Sedangkan *running* program percobaan 3A dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.578,06 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3A dengan data real jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 3A dengan data ekstrim menghasilkan jarak perjalanan LASC yang lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan pada data real, kapal Luzon sebagai kapal urutan pertama memiliki jumlah peti kemas *receiving* cukup besar dibandingkan kapal lain. Selain itu, waktu kedatangan truk angkut berurutan sehingga pergerakan LASC lebih teratur dan dapat meminimasi *unnecessary movement*. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 5.6, bahwa total distance for unnecessary movement paling kecil dibandingkan WASC pada data real maupun LASC dan WASC pada data ekstrim.

Tabel 5.6 Hasil Percobaan 3A

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.633,81	37.776,76	37.943,94	37.831,62
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.546,03	37.694,16	37.856,16	37.746,43
	Total Travel Distance (meter)	75.179,83	75.470,92	75.800,10	75.578,06
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	362,41	363,09	363,32	362,86
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,12	192,59	193,18	192,77
	Total Travel Time (menit)	554,54	555,68	556,50	555,63
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.737.271,22	1.740.859,12	1.743.416,10	1.740.689,36
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.478.130,34		3.484.105,46	

Untuk percobaan 3A, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 554,54 menit dan untuk WASC selama 555,68

menit. Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 556,50 menit dan *total travel time* WASC selama 555,63 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat, dibandingkan WASC untuk data real. Hal ini berbanding lurus dengan *total travel distance* WASC. Begitupula dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Hal ini berbanding lurus dengan *total travel distance* LASC. Dari hasil tersebut dapat dikeahui biaya energi mengoperasikan sebuah LASC selama 7 hari dengan kondisi percobaan 3A adalah sebesar Rp. 1.737.271,22. Sedangkan biaya energi operasi WASC adalah sebesar Rp. 1.740.689,36. Dan total biaya energi operasi Twin ASC adalah minimal sebesar Rp. 3.478.130,34. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.4.2. Percobaan 3B

Hasil *running* program percobaan 3B untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.7. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 3B dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan untuk WASC sepanjang 75.655,99 meter. Sedangkan *running* program percobaan 3B dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.760,94 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3B dengan data real jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 3B dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan kapal Luzon kapal Luzon sebagai kapal urutan pertama memiliki jumlah peti kemas *receiving* cukup besar dibandingkan kapal lain. Selain itu, waktu kedatangan truk angkut berurutan sehingga pergerakan LASC lebih teratur dan dapat meminimasi *unnecessary movement*. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 5.7, bahwa *total distance for unnecessary*

movement paling kecil dibandingkan WASC pada data real maupun LASC dan WASC pada data ekstrim.

Tabel 5.7 Hasil Percobaan 3B

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.633,81	37.874,30	37.943,94	37.923,06
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.546,03	37.791,69	37.856,16	37.837,87
	Total Travel Distance (meter)	75.179,83	75.655,99	75.800,10	75.760,94
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	362,41	363,45	363,32	363,20
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,12	192,96	193,18	193,11
	Total Travel Time (menit)	554,54	556,40	556,50	556,31
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.737.271,22	1.743.122,56	1.743.416,10	1.742.811,33
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.480.393,78		3.486.227,43	

Untuk percobaan 3B, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 554,54 menit dan untuk WASC selama 556,40 menit. Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 556,50 menit dan *total travel time* WASC selama 556,31 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat, dibandingkan WASC untuk data real. Hal ini sebanding dengan *total travel distance*. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah LASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 1.737.271,22. Sedangkan biaya energy untuk mengoperasikan WASC adalah sebesar Rp. 1.743.122,56. Dan total biaya energy operasi Twin ASC adalah minimal sebesar Rp. 3.478.130,34. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp.

3.480.393,78. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.4.3. Percobaan 3C

Hasil *running* program percobaan 3C untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.8. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 3C dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan untuk WASC sepanjang 75.373,38 meter. Sedangkan *running* program percobaan 3C dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.553,67 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3C dengan data real jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 3C dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan kapal Pahala dan Luzon sebagai kapal urutan pertama dan kedua memiliki jumlah peti kemas *receiving* cukup besar dibandingkan kapal lain. Selain itu, waktu kedatangan truk angkut berurutan sehingga pergerakan LASC lebih teratur dan dapat meminimasi *unnecessary movement*. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 5.8, bahwa total distance for unnecessary movement paling kecil dibandingkan WASC pada data real maupun LASC dan WASC pada data ekstrim.

Tabel 5.8 Hasil Percobaan 3C

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.633,81	37.727,99	37.943,94	37.819,43
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.546,03	37.645,39	37.856,16	37.734,24

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
	Total Travel Distance (meter)	75.179,83	75.373,38	75.800,10	75.553,67
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	362,41	362,65	363,32	362,55
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,12	192,41	193,18	192,72
	Total Travel Time (menit)	554,54	555,06	556,50	555,28
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.737.271,22	1.738.915,75	1.743.416,10	1.739.594,78
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.476.186,97		3.483.010,88	

Untuk percobaan 3C, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 554,54 menit dan untuk WASC selama 555,06 menit, Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 556,50 menit dan *total travel time* WASC selama 555,28 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat, dibandingkan WASC untuk data real. Hal ini sebanding dengan *total travel distance*. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah LASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 1.737.271,22. Sedangkan biaya energy untuk mengoperasikan WASC adalah sebesar Rp. 1.743.122,56. Dan total biaya energi operasi Twin ASC adalah minimal sebesar Rp. 3.476.186.97. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 3.480.393,78. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.4.4. Percobaan 3D

Hasil *running* program percobaan 3D untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.9. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 3D dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan untuk WASC sepanjang 75.373,38 meter. Sedangkan *running* program percobaan 3D dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.578,06 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3E dengan data real jarak, perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 3E dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC lebih panjang dibandingkan WASC. Hal ini dikarenakan kapal Pahala dan Marina Star Dua yang mendapat urutan bersandar pertama dan kedua. Pahala memiliki ukuran kecil namun Marina Star DUa memiliki kapasitas sangat besar. Selain itu waktu kedatangan truk angkut tidak jauh dengan waktu kedatangan kapal. Sehingga LASC tidak melakukan perjalanan jauh menuju *I/O waterside* secara berurutan, dan menghasilkan waktu perjalanan lebih pendek.

Tabel 5.9 Hasil Percobaan 3D

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37658.19	37.727,99	37.943,94	37.849,91
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37570.40	37.645.39	37.856,16	37.764,72
	Total Travel Distance (meter)	75.228,60	75.373,38	75.800,10	75.373,38
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	362.50	362,99	363,32	362,67
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192.2	192,41	193,18	192,84
	Total Travel Time (menit)	554,72	555,41	556,50	555,50
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.737.271,22	1.739.997,95	1.737.837,08	1.739.997,95

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.477.269,17		3.477.835,03	

Untuk percobaan 3D, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 554,54 menit dan untuk WASC selama 555,41 menit, Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 556,50 menit dan *total travel time* WASC selama 555,63 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat, dibandingkan WASC untuk data real. Hal ini sebanding dengan *total travel distance*. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada LASC dengan data real yaitu sebesar Rp. 1.737.271,22. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan WASC diperlukan sebesar Rp. 1.739.997,95. Dan untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 3.477.269,17. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.4.5. Percobaan 3E

Hasil *running* program percobaan 3E untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.10. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 3E dengan data real sebesar 75.179,83 meter dan untuk WASC sepanjang 75.617,22 meter. Sedangkan *running* program percobaan 3E dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.800,10 meter dan WASC sebesar 75.907,24 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3E dengan data real jarak, perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan hasil percobaan 3E dengan data ekstrim jarak perjalanan LASC

lebih panjang dibandingkan WASC. Hasil data ekstrim sama dengan hasil data real. Hal ini dikarenakan kapal Marina Star 2 yang mendapat urutan bersandar pertama memiliki kapasitas besar dan pada kedua data jumlah peti kemas *receiving* jauh lebih banyak dibanding jumlah peti kemas *receiving* kapal lain. Selain itu waktu kedatangan truk angkut tidak jauh dengan waktu kedatangan kapal. Sehingga LASC tidak melakukan perjalanan jauh menuju *I/O waterside* secara berurutan, dan menghasilkan waktu perjalanan lebih pendek.

Tabel 5.10 Hasil Percobaan 3E

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.755,73	37.849,91	37.943,94	37.996,22
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.667,95	37.767,31	37.856,16	37.911,02
	Total Travel Distance (meter)	75.179,83	75.617,22	75.800,10	75.907,24
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	357.51	363.44	363,32	363,21
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192.57	192,87	193,18	193,38
	Total Travel Time (menit)	550,09	556,31	556,50	556,59
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.737.326,32	1.742.827,25	1.743.416,10	1.743.697,26
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.480.153,57		3.487.113,36	

Untuk percobaan 3E, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 550,09 menit dan untuk WASC selama 556,31 menit, Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 556,50 menit dan *total travel time* WASC selama 556,59 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat dibandingkan WASC baik untuk data real maupun data ekstrim. Hal ini sebanding dengan *total travel distance*. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah LASC pada sebuah blok

domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada LASC dengan data real yaitu sebesar Rp. 1.737.326,32. Sedangkan total biaya energi mengoperasikan WASC minimal sebesar Rp. 1.742.827,25. Dan untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 3.480.153,57. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.4.6. Percobaan 3F

Hasil *running* program percobaan 3F untuk penentuan posisi peti kemas *receiving* dan *delivery* dengan data real dan data ekstrim dijelaskan pada Tabel 5.4. Dari hasil *running* tersebut didapatkan bahwa *total travel distance* sebuah LASC selama 7 hari untuk percobaan 1 dengan data real sebesar 75.326,14 meter dan untuk WASC sepanjang 75.519,69 meter. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil percobaan 3F dengan data real, jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Sedangkan *running* program percobaan 3F dengan data ekstrim didapatkan *total travel distance* LASC sebesar 75.751,33 meter dan WASC sebesar 75.797,51 meter. Dari hasil tersebut menunjukkan percobaan 3F dengan data ekstrim menghasilkan jarak perjalanan LASC lebih pendek dibandingkan WASC. Hasil data ekstrim sama dengan hasil data real. Hal ini dikarenakan kapal Marina Star 2 yang mendapat urutan bersandar pertama memiliki kapasistas besar dan pada kedua data jumlah peti kemas *receiving* jauh lebih banyak dibanding jumlah peti kemas *receiving* kapal lain. Sehingga LASC tidak melakukan perjalanan jauh menuju *I/O waterside* secara berurutan, dan menghasilkan waktu perjalanan lebih pendek.

Tabel 5.11 Hasil Percobaan 3F

No.	Indikator	Data Real		Data Ekstrim	
		LASC	WASC	LASC	WASC
1	*Total Distance for Necessary Movement* (meter)	37.706,96	37.810,14	37.919,56	37.941,35
	Total Distance for Unnecessary Movement (meter)	37.619,18	37.718,54	37.831,78	37.856,16
	Total Travel Distance (meter)	75.326,14	75.519,69	75.751,33	75.797,51
2	*Total Time for for Necessary Movement* (menit)	357,33	363,26	357,96	363,35
	Total Time for Unnecessary Movement (menit)	192,39	192,68	193,09	193,18
	Total Travel Time (menit)	549,72	555,95	551,05	556,53
3	*Total Energy Cost* (Rp.)	1.722.194,60	1.741.695,53	1.726.346,60	1.743.506,28
	Total Energy Cost Twin ASC (Rp.)	3.463.890,13		3.469.852,88	

Untuk percobaan 3F, lama waktu pergerakan LASC atau *total travel time* dari LASC dengan data real selama 549,72 menit dan untuk WASC selama 555,95 menit, Sedangkan dengan menggunakan data ekstrim, *total travel time* LASC selama 551,05 menit dan *total travel time* WASC selama 556,53 menit. Hal ini menunjukkan bahwa *total travel time* LASC lebih cepat, dibandingkan WASC baik untuk data real dan data ekstrim. Hal ini sebanding dengan *total travel distance*. Sehingga biaya energi untuk mengoperasikan sebuah LASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah sebesar Rp. 1.722.194,60. Sedangkan untuk mengoperasikan WASC dengan percobaan 3F dan data ini minimal sebesar Rp. 1.741.695,53. Sedangkan total biaya energi untuk mengoperasikan Twin ASC pada sebuah blok domestik selama 7 hari yang terkecil adalah pada data real yaitu sebesar Rp. 3.463.890,13. Hal ini sebanding dengan *total travel time* dari LASC dan WASC. Alokasi slot terlampir pada lampiran telah sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dimana untuk percobaan ini, peti kemas yang waktu kedatangan kapal dan truk angkut minimum akan mendapatkan prioritas utama dalam alokasi

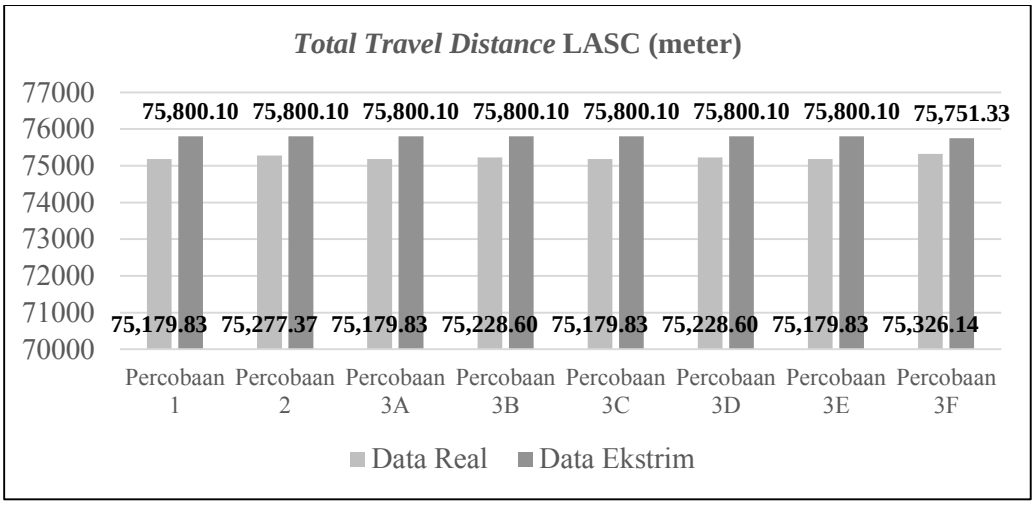
slot. Dan peti kemas dengan kapal yang sama dikelompokan berdekatan. Urutan kapal yang masuk dermaga juga telah sesuai dengan urutan percobaan.

5.5. Analisis Percobaan

Untuk mengetahui konsistensi model dan algoritma yang dibangun, perlu dilakukan perbandingan antara *total ravel distance*, *total travel time* dan biaya energi LASC dan WASC dengan menggunakan data real dan data ekstrim, Pada subbab ini akan dijelaskan hasil analisis hasil running total ravel distance, total travel time dan biaya energi LASC dan WASC dengan menggunakan data real dan data ekstrim, Selain untuk mengetahui konsistensi model dan algoritma yang dibangun, hasil analisis juga dapat menentukan strategi operasi Twin ASC dengan singkronisisi rencana kedatnagan kapal dan trung angkut mana yang paling optimal,

5.5.1. *Total Travel Distance*

Total travel distance didapat dari jarak pergerakan ASC dalam satuan meter untuk memindahkan peti kemas – peti kemas yang memasuki CY dalam periode amatan tertentu. Dalam penelitian ini ada dua pergerakan ASC yang diamati yaitu *necessary movement* (pergerakan dengan membawa peti kemas) dan *unnecessary movement* (pergerakan tidak membawa peti kemas). *Total travel distance* merupakan penjumlahan dari *necessary movement* dan *unnecessary movement*. *Total travel distance* LASC pada setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.4. Dari Gambar 5.4 terlihat bahwa pada data real pada percobaan 1, 3A, 3C dan 3E memiliki *total travel distance* LASC yang sama dan paling rendah dibandingkan percobaan yang lain yaitu sepanjang 75.179,83 meter. Sedangkan pada data ekstrim yang memiliki *total travel distance* LASC terendah adalah percobaan 3F yaitu sepanjang 75.751,33 meter.

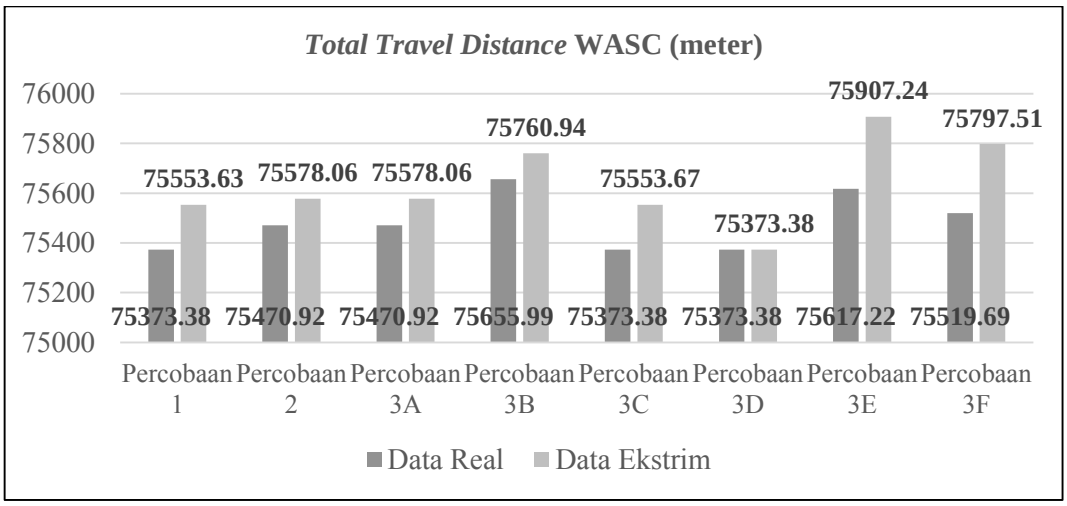


Gambar 5.4 *Total Travel Distance* LASC

Pada percobaan 1, sistem akan memprioritaskan peti kemas dengan waktu kedatangan truk yang paling dekat tanpa menghiraukan jadwal kedatangan kapal. Waktu kedatangan truk sangat bervariatif namun berdekatan, sehingga tidak begitu nampak terlihat perbedaan yang signifikan pada *total travel distance* LASC pada setiap percobaan. Peti kemas akan tetap dikeompokan berdasarkan kapalnya, namun atribut kapal peti kemas tidak akan mempengaruhi prioritas pelayanan. Sehingga emungkinkan bila urutannya sesuai dengan percobaan 3A, 3C dan 3E sehingga memiliki *total travel distance* LASC yang sama dan paling minimum. Selain itu proporsi jumlah peti kemas *receiving* dan *delivery* juga mempengaruhi *total travel distance, hal ini terlihat dari hasil total travel distance* LASC dengan data ekstrim. Karena data ekstrim dibangun dengan memperhatikan proporsi peti kemas *receiving* dan *delivery* pada tiap kapalnya. Untuk LASC sendiri akan lebih berpengaruh terhadap jumlah peti kemas *receiving* karena bertugas sebagai penerima dan penentu posisi pertama peti kemas tersebut diletakkan.

Sedangkan untuk *total travel distance* WASC sangat dipengaruhi oleh jumlah peti kemas *delivery*, waktu kedatangan kapal dan waktu kedatangan truk angkut. Karena sebuah kapal memuat lebih dari satu peti kemas namun satu truk angkut hanya bisa memuat satu buah peti kemas maka terlihat perbedaan yang signifikan pada setiap percobaannya. Terlihat bahwa percobaan dengan data real yang memiliki *total travel distance* WASC yang paling minimum dan sama adalah

percobaan 1,3C dan 3D. Hal ini memungkinkan karena pada percobaan 1 tidak memperhatikan waktu kedatangan kapal sehingga tidak memperhatikan urutan kapal, bisa saja urutan kapal sama seperti percobaan 3C dan 3D sehingga menghasilkan *total travel distance* WASC yang sama. Sedangkan untuk percobaan 3C dan 3D juga memperhatikan waktu kedatangan kapal sehingga memperhatikan urutan kapal bersandar dan melakukan bongkar muat. Namun urutan kapal pertama yang bersandar pada kedua percobaan itu adalah kapal Pahala. Dimana kapasitas kapal tersebut sangat kecil sehingga tidak terlalu membutuhkan jarak pergerakan yang signifikan besar. Sehingga tidak menutup kemungkinan menghasilkan *total travel distance* WASC yang sama.

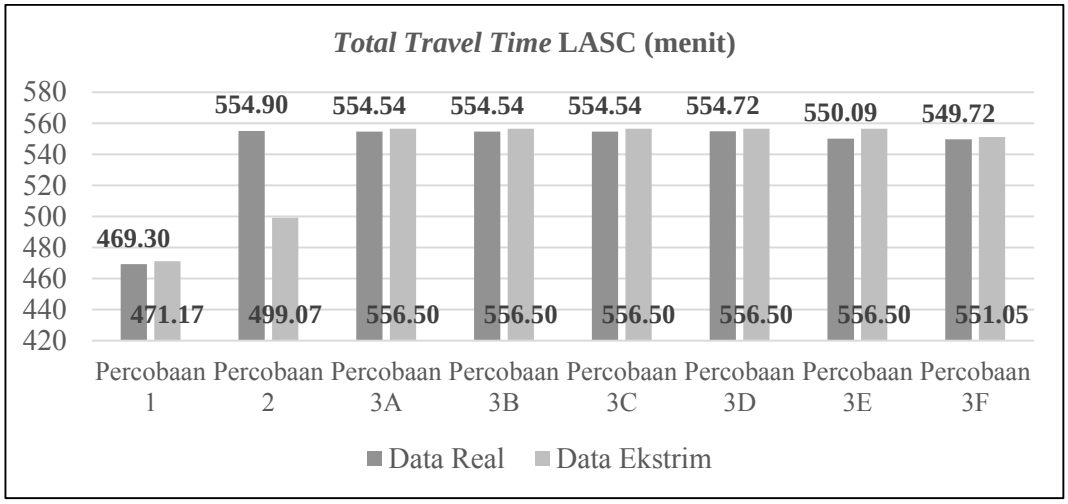


Gambar 5.5 *Total Travel Distance* WASC

5.5.2. *Total Travel Time*

Dalam melakukan pemindahan peti kemas, kecepatan ASC bermacam-macam, sesuai dengan beban dan gerakan yang dibawa seperti yang telah dijelaskan pada subbab pengembangan model dan algoritma. *Total travel time* dipengaruhi jenis perpindahan yang dilakukan dan *total travel distance*. *Total travel time* LASC pada setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.6. Pada Gambar 5.6 terlihat bahwa percobaan 1 memiliki nilai *total travel time* terendah baik pada data real dan data ekstrim. Pada data real, *total travel time* LASC percobaan 1 selama 469,3 menit untuk periode simulasi 7 hari. Sedangkan pada data ekstrim *total travel time* LASC

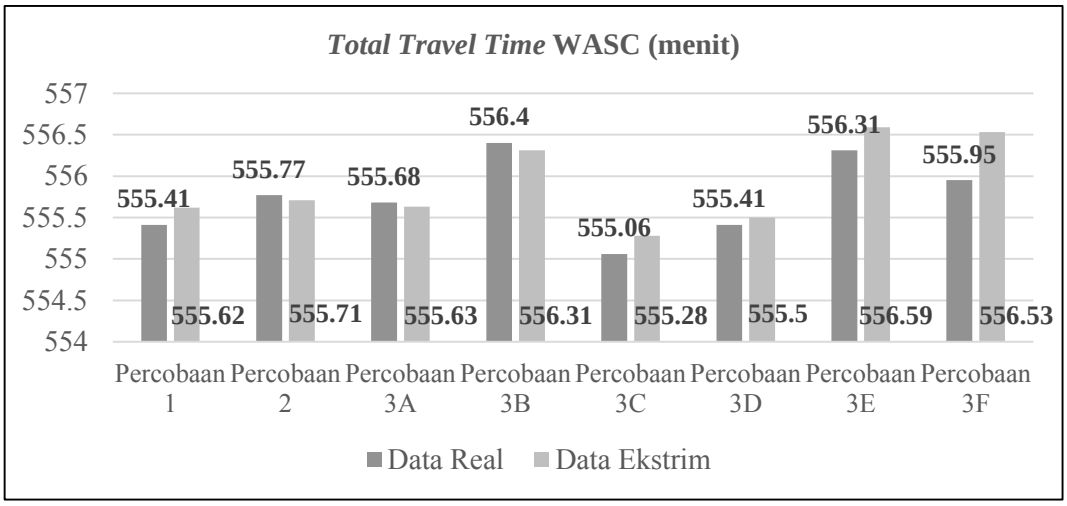
percobaan 1 selama 471,17 menit untuk periode simulasi 7 hari. Percobaan 1 memiliki *total travel time* LASC terendah karena dalam melakukan pelayanan LASC hanya mempertimbangkan waktu kedatangan truk angkut sehingga dapat mengurangi *unnecessary movement* karena adanya perbedaan prioritas waktu kedatangan kapal atau truk angkut. Dibandingkan dengan percobaan 2 dan 3, percobaan 1 lebih bebas sehingga memudahkan adanya perpindahan khususnya pada peti kemas *receiving*.



Gambar 5.6 *Total Travel Time* LASC

Total travel time WASC pada setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.7. Pada Gambar 5.7 terlihat bahwa percobaan 3C memiliki nilai *total travel time* terendah baik pada data real dan data ekstrim. Pada data real, *total travel time* WASC percobaan 3C selama 555,06 menit untuk periode simulasi 7 hari. Sedangkan pada data ekstrim *total travel time* WASC percobaan 3C selama 555,28 menit untuk periode simulasi 7 hari. Percobaan 1 dan 3D memiliki nilai *total travel time* WASC sama pada data real yaitu sebesar 555,41 menit tidak jauh beda dengan percobaan 3C. Hal ini dikarenakan urutan kedatangan kapal pertama pada percobaan 3C dan 3D sama yaitu kapal Pahala yang memuat sedikit peti kemas, sehingga tidak begitu memiliki pengaruh signifikan terhadap *total travel time* WASC. Hal ini juga terjadi pada data ekstrim, dimana percobaan 1 dan 3D juga memiliki nilai *total travel time* WASC yang rendah mendekati percobaan 3C. Hal

ini terjadi juga karena urutan kapal pertama yang bersandar adalah kapal Pahala dengan muatan peti kemas yang sedikit. Sehingga mempengaruhi *total travel time* WASC secara signifikan.

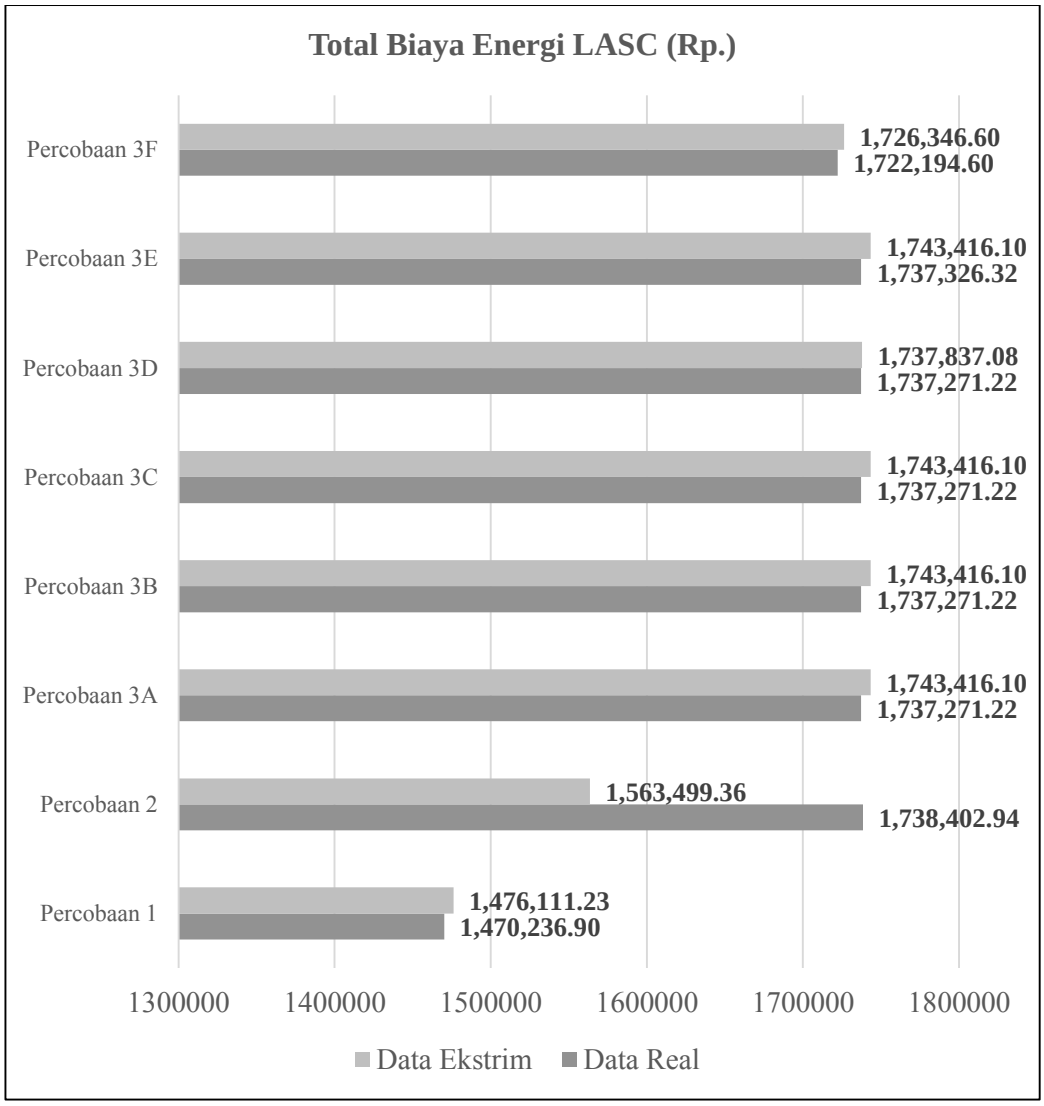


Gambar 5.7 *Total Travel Time* WASC

5.5.3. Total Biaya Energi

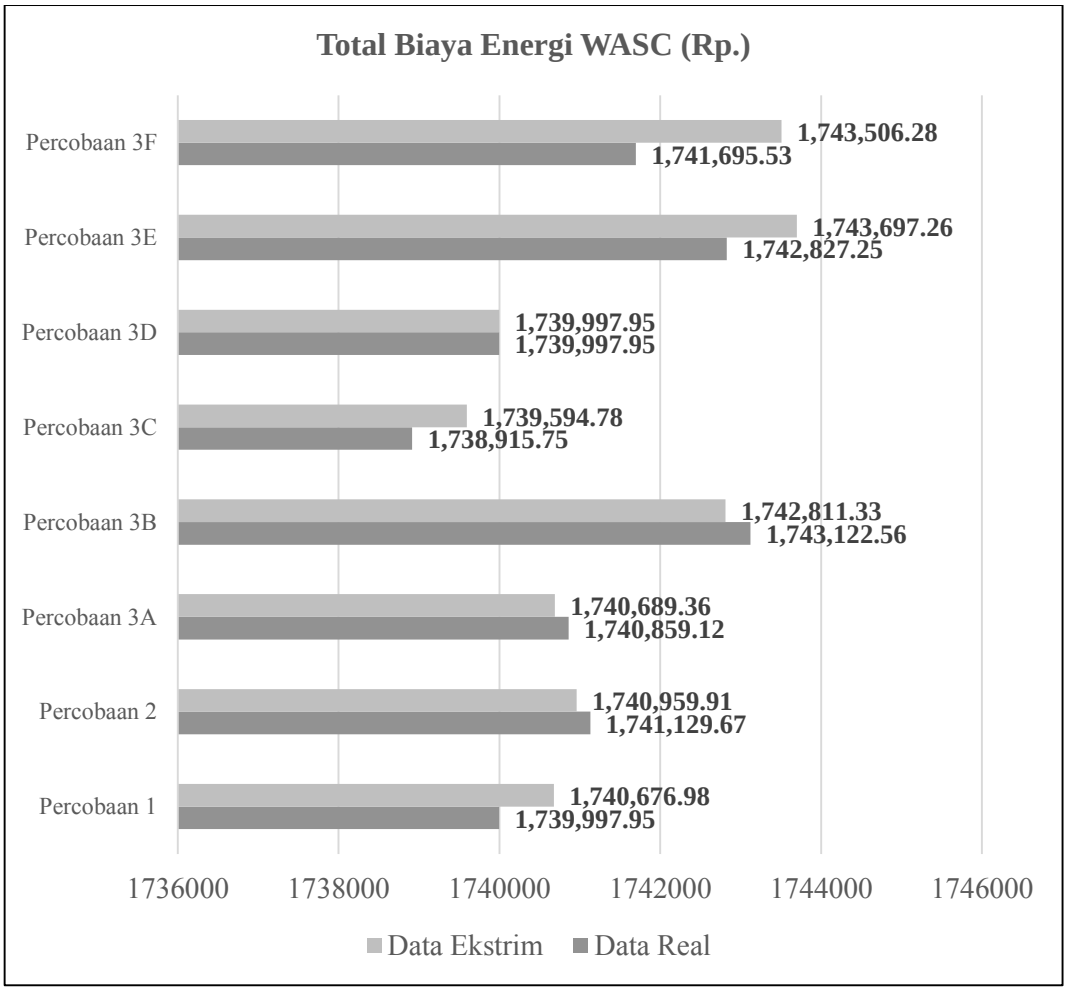
Total biaya energi merupakan perkalian *total travel time* ASC terhadap konsumsi energi per jam dan tarif listrik perjam. Total biaya energi LASC pada setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.8. Pada Gambar 5.8 terlihat bahwa percobaan 1 memiliki nilai total biaya energi terendah baik pada data real dan data ekstrim. Hal ini dikarenakan pada *total travel time* LASC untuk percobaan 1 paling rendah diantara percobaan yang lain sehingga total biaya energi percobaan 1 memiliki nilai paling minimum dibandingkan yang percobaan yang lain.

Sedangkan untuk biaya energi WASC untuk setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.9. Pada Gambar 5.9 terlihat bahwa percobaan 3C memiliki nilai total biaya energi terendah baik pada data real dan data ekstrim. Hal ini dikarenakan pada *total travel time* WASC untuk percobaan 3C paling rendah diantara percobaan yang lain sehingga total biaya energi percobaan 1 memiliki nilai paling minimum dibandingkan yang percobaan yang lain.

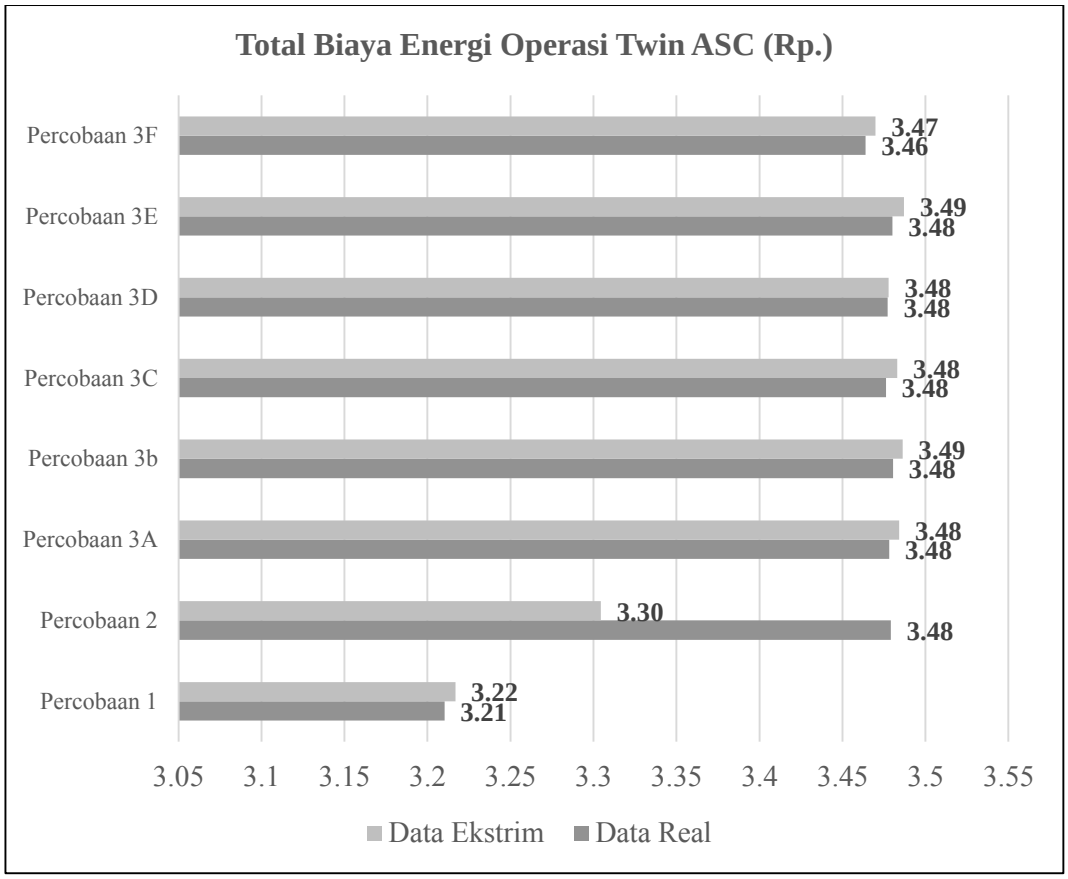


Gambar 5.8 Total Biaya Energi LASC

Sedangkan untuk biaya energi untuk mengoperasikan kedua ASC untuk setiap percobaan dijelaskan pada Gambar 5.10. Pada Gambar 5.10 terlihat bahwa percobaan 1 memiliki nilai total biaya energi terendah baik pada data real dan data ekstrim. Hal ini dikarenakan pada jumlah *total travel time* LASC dan WASC untuk percobaan 1 paling rendah diantara percobaan yang lain sehingga total biaya energi operasi kedua ASC percobaan 1 memiliki nilai paling minimum dibandingkan yang percobaan yang lain.



Gambar 5.9 Total Biaya Energi WASC



Gambar 5.10 Total Biaya Energi Operasi *Twin* ASC

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Data Real Peti Kemas *Delivery*

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
1	SPNU2791451	DELIVERY	PAHALA	2424	4206
2	SPNU2791699	DELIVERY	PAHALA	2424	4239
3	SPNU2792165	DELIVERY	PAHALA	2424	5112
4	SPNU2771440	DELIVERY	PAHALA	2424	5112
5	SPNU2764522	DELIVERY	PAHALA	2424	5381
6	SPNU2777941	DELIVERY	PAHALA	2424	5381
7	SPNU2965208	DELIVERY	PAHALA	2424	5403
8	SPNU2797017	DELIVERY	PAHALA	2424	5587
9	SPNU2609953	DELIVERY	PAHALA	2424	6341
10	SPNU2748732	DELIVERY	PAHALA	2424	6723
11	SPNU2706531	DELIVERY	PAHALA	2424	6723
12	SPNU2779517	DELIVERY	LUZON	1035	7999
13	SPNU2993160	DELIVERY	LUZON	1035	8276
14	SPNU2604139	DELIVERY	LUZON	1035	8526
15	SPNU2802474	DELIVERY	LUZON	1035	8560
16	SPNU2848726	DELIVERY	LUZON	1035	8868
17	SPNU2797038	DELIVERY	LUZON	1035	8868
18	SPNU2989370	DELIVERY	LUZON	1035	8876
19	SPNU2949444	DELIVERY	LUZON	1035	8877
20	SPNU2766736	DELIVERY	LUZON	1035	8892
21	SPNU2991948	DELIVERY	LUZON	1035	8892
22	SPNU2772580	DELIVERY	LUZON	1035	8894
23	SPNU2804219	DELIVERY	LUZON	1035	8894
24	SPNU2990638	DELIVERY	LUZON	1035	8900
25	SPNU2972779	DELIVERY	LUZON	1035	8901
26	SPNU2837573	DELIVERY	LUZON	1035	8909
27	SPNU2849717	DELIVERY	LUZON	1035	8909
28	SPNU2915378	DELIVERY	LUZON	1035	8928
29	SPNU2798116	DELIVERY	LUZON	1035	8928
30	SPNU2701653	DELIVERY	LUZON	1035	9256
31	SPNU2993030	DELIVERY	LUZON	1035	9256
32	SPNU2681201	DELIVERY	LUZON	1035	9260
33	SPNU2841608	DELIVERY	LUZON	1035	9260
34	SEGU8073260	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9286
35	FIIU2567988	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9292
36	GESU8036792	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9293

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
37	SPNU2723020	DELIVERY	LUZON	1035	9303
38	SPNU2741240	DELIVERY	LUZON	1035	9303
39	CXTU1062123	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9317
40	FIIU4964557	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
41	FIIU4208797	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
42	FIIU2560216	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
43	SEGU8055210	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9327
44	FIIU4502651	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9329
45	GESU3706715	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9329
46	SPNU2971330	DELIVERY	LUZON	1035	9332
47	SPNU2977024	DELIVERY	LUZON	1035	9332
48	FIIU4963674	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9335
49	CXDU1887605	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9335
50	SCZU8718254	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9345
51	CRXU8612309	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9345
52	FIIU4205123	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9353
53	GESU2860644	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9353
54	FIIU4965996	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9362
55	CRSU1501045	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9362
56	SPNU2811183	DELIVERY	LUZON	1035	9364
57	SPNU2811521	DELIVERY	LUZON	1035	9364
58	SPNU2812908	DELIVERY	LUZON	1035	9366
59	SPNU4609905	DELIVERY	LUZON	1035	9393
60	SCZU8765493	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9395
61	TCLU9049674	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9395
62	SPNU2937084	DELIVERY	LUZON	1035	9399
63	SPNU2703229	DELIVERY	LUZON	1035	9399
64	SPNU2914448	DELIVERY	LUZON	1035	9412
65	SPNU2974350	DELIVERY	LUZON	1035	9412
66	SPNU2960119	DELIVERY	LUZON	1035	9417
67	SPNU2907032	DELIVERY	LUZON	1035	9434
68	SPNU2996810	DELIVERY	LUZON	1035	9434
69	SPNU2748440	DELIVERY	LUZON	1035	9437
70	SPNU2754294	DELIVERY	LUZON	1035	9437
71	TCLU9049503	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9437
72	CRXU8609060	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9437
73	SPNU2660195	DELIVERY	LUZON	1035	9445
74	SPNU2631751	DELIVERY	LUZON	1035	9445
75	SPNU2795462	DELIVERY	LUZON	1035	9454

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
76	SPNU2838456	DELIVERY	LUZON	1035	9454
77	SPNU2948094	DELIVERY	LUZON	1035	9464
78	SPNU2654865	DELIVERY	LUZON	1035	9464
79	SPNU2911285	DELIVERY	LUZON	1035	9468
80	SPNU2929324	DELIVERY	LUZON	1035	9468
81	SCZU8755495	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9487
82	SCZU8756233	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9487
83	SPNU2757591	DELIVERY	LUZON	1035	9503
84	SPNU2769782	DELIVERY	LUZON	1035	9503
85	CXTU1062165	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9505
86	CRXU8622631	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9505
87	CXTU1061960	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
88	SCZU8768002	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
89	SCZU8772168	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
90	CXTU1062231	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
91	SPNU2641580	DELIVERY	LUZON	1035	9515
92	SPNU2763850	DELIVERY	LUZON	1035	9515
93	SPNU2922335	DELIVERY	LUZON	1035	9521
94	SPNU2938964	DELIVERY	LUZON	1035	9521
95	SPNU3003282	DELIVERY	LUZON	1035	9524
96	SPNU2954203	DELIVERY	LUZON	1035	9524
97	SPNU2951210	DELIVERY	LUZON	1035	9526
98	SPNU2802005	DELIVERY	LUZON	1035	9526
99	SPNU2821005	DELIVERY	LUZON	1035	9531
100	SPNU2793264	DELIVERY	LUZON	1035	9532
101	SPNU2914258	DELIVERY	LUZON	1035	9536
102	SPNU2759450	DELIVERY	LUZON	1035	9536
103	SPNU2915721	DELIVERY	LUZON	1035	9537
104	SPNU2959972	DELIVERY	LUZON	1035	9537
105	SPNU2968850	DELIVERY	LUZON	1035	9542
106	SPNU2857224	DELIVERY	LUZON	1035	9542
107	SPNU2940513	DELIVERY	LUZON	1035	9545
108	SEGU8073810	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9545
109	SPNU2999867	DELIVERY	LUZON	1035	9579
110	SPNU2923460	DELIVERY	LUZON	1035	9579
111	SPNU2855155	DELIVERY	LUZON	1035	9614
112	SPNU2987742	DELIVERY	LUZON	1035	9616
113	SPNU2941422	DELIVERY	LUZON	1035	9628
114	SCZU8762771	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9630

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
115	SCZU8741655	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9630
116	SPNU3001675	DELIVERY	LUZON	1035	9632
117	SCZU8756300	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9632
118	SPNU2743324	DELIVERY	LUZON	1035	9636
119	SCZU8737892	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9636
120	SPNU2949418	DELIVERY	LUZON	1035	9638
121	SPNU2890623	DELIVERY	LUZON	1035	9638
122	GESU8047570	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9691
123	SCZU8743560	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9691
124	SEGU8037242	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9695
125	TCLU9049680	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9695
126	SPNU2702080	DELIVERY	LUZON	1035	9699
127	SPNU2790748	DELIVERY	LUZON	1035	9700
128	SPNU2927949	DELIVERY	LUZON	1035	9700
129	SPNU2799920	DELIVERY	LUZON	1035	9716
130	SPNU2880733	DELIVERY	LUZON	1035	9716
131	SPNU4602916	DELIVERY	LUZON	1035	9722
132	CXDU1926168	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9726
133	FIIU4925273	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9726
134	SPNU2781411	DELIVERY	LUZON	1035	9730
135	SPNU2844079	DELIVERY	LUZON	1035	9730
136	SPNU2859649	DELIVERY	LUZON	1035	9732
137	SPNU2681351	DELIVERY	LUZON	1035	9732
138	SPNU2716680	DELIVERY	LUZON	1035	9748
139	SPNU2775240	DELIVERY	LUZON	1035	9751
140	SPNU2998161	DELIVERY	LUZON	1035	9753
141	SPNU2874598	DELIVERY	LUZON	1035	9754
142	FIIU4967113	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9849
143	FIIU4711646	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9850
144	FIIU4710871	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9852
145	BKMU2000307	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9852
146	GESU2390406	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9869
147	TRLU2470464	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9869
148	CRXU3005982	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9870
149	FIIU5208507	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9870
150	GESU8046173	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9875
151	CRXU8616053	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9875
152	FIIU4203326	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9877
153	FIIU4502800	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9880

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
154	CRXU3201028	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9893
155	FIIU4957368	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9893
156	TCLU9049930	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9894
157	TCLU9049761	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9894
158	SPNU2882280	DELIVERY	LUZON	1035	9934
159	SPNU2849194	DELIVERY	LUZON	1035	9934
160	SPNU2886644	DELIVERY	LUZON	1035	9942
161	SPNU2850220	DELIVERY	LUZON	1035	9955
162	SPNU2872867	DELIVERY	LUZON	1035	9956
163	SPNU2851458	DELIVERY	LUZON	1035	9956
164	SPNU2966251	DELIVERY	LUZON	1035	9959
165	SPNU2891656	DELIVERY	LUZON	1035	9960
166	SPNU2855751	DELIVERY	LUZON	1035	9961
167	SPNU2716714	DELIVERY	LUZON	1035	9963
168	SPNU2697276	DELIVERY	LUZON	1035	9964
169	SPNU2988590	DELIVERY	LUZON	1035	9965
170	SPNU2876538	DELIVERY	LUZON	1035	9966
171	SPNU2832165	DELIVERY	LUZON	1035	9967
172	SPNU2867623	DELIVERY	LUZON	1035	9967
173	SPNU2801210	DELIVERY	LUZON	1035	9975
174	SPNU2882546	DELIVERY	LUZON	1035	9975
175	SPNU2941525	DELIVERY	LUZON	1035	9979
176	TCLU9049838	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9979
177	SEGU8055415	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9979
178	SPNU2984804	DELIVERY	LUZON	1035	9988
179	FIIU8073909	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9988
180	FIIU2561470	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9988
181	FIIU4804271	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10001
182	CRXU3062874	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10001
183	FIIU5212831	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10009
184	GESU3745250	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10009
185	SCZU8749384	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10015
186	CXTU1061976	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10015
187	CRXU3446397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10020
188	FIIU4951605	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10020
189	FIIU2311208	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10025
190	CRXU8610570	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10025
191	SPNU2972850	DELIVERY	LUZON	1035	10030
192	FIIU4965955	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10031

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
193	FIIU4205397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10031
194	SPNU4619441	DELIVERY	LUZON	1035	10036
195	SPNU4616714	DELIVERY	LUZON	1035	10037
196	CRXU8650470	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10053
197	TCLU9049587	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10053
198	GESU8047502	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10071
199	SCZU8762827	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10071
200	SPNU2994952	DELIVERY	LUZON	1035	10073
201	SPNU2832946	DELIVERY	LUZON	1035	10073
202	TRLU2055967	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10124
203	CXDU1886337	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10124
204	ITCU1015173	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
205	FIIU2566934	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
206	FIIU2311070	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
207	PIRU1074670	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
208	FIIU2440205	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10141
209	FIIU2311050	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10142
210	SCZU8772105	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10165
211	SCZU8756172	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10166
212	GESU3242260	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10172
213	FIIU4963545	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10172
214	FIIU4601192	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10187
215	TRLU1044607	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10187
216	FIIU4924929	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10201
217	FIIU4600792	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10201
218	SEGU1301688	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10210
219	FIIU4602096	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10210
220	CXDU2257534	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10280
221	CXDU2259558	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10280
222	TCLU3257238	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10284
223	FIIU4958261	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10284
224	GESU3148676	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
225	GVCU2204084	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
226	FIIU4504931	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
227	FIIU4965506	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
228	CRXU3230303	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
229	FIIU4922269	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
230	SEGU1139073	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
231	CRSU1383913	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
232	FIIU4924997	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10323
233	FIIU4925397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10324
234	FIIU4603071	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10326
235	FIIU4959930	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10326
236	FIIU4604890	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10328
237	GESU3330422	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10328
238	FIIU4955642	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10347
239	FIIU4924195	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10347
240	FIIU4960124	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10349
241	FIIU4708365	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10349
242	TCLU3892254	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10350
243	FIIU4961100	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10350
244	TRLU2479137	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10360
245	FIIU5208256	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10360
246	FIIU4957286	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10361
247	GESU2322799	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10361
248	SEGU1139303	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10366
249	FIIU4956438	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10366
250	FIIU4501228	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10395
251	FIIU4960382	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10396
252	FIIU4202361	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10655
253	CRSU1016651	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10655
254	ITCU5705280	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10663
255	FIIU4959102	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10663
256	CXDU1968420	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10683
257	FIIU4965954	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10683
258	FIIU4923183	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10691
259	FIIU4958554	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10691
260	FIIU4922802	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10703
261	FIIU4958050	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10703
262	FIIU4926006	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10734
263	FIIU4602331	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10734
264	FIIU1001147	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10747
265	FIIU4950928	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10748
266	FIIU4603894	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10748
267	FIIU4956058	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10749
268	FIIU4954076	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10870
269	FIIU5211856	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10870
270	RFCU2011801	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10888

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
271	TRLU2475743	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10888
272	FIIU4711800	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10947
273	GESU2712210	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10947
274	FIIU4503597	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10951
275	FIIU4503160	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10951
276	FIIU4208312	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10961
277	FIIU4957542	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10961
278	FIIU4803779	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10968
279	FIIU4957270	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10969
280	TCLU3893060	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10970
281	TRLU3938483	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10970
282	FIIU5208261	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10983
283	TCLU2196056	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10983
284	CRSU1462680	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10995
285	GESU3058037	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10995
286	TTNU2051052	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11031
287	TCLU3512396	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11031
288	FIIU5206510	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11041
289	TOLU3028087	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11041
290	SEGU1973445	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11054
291	FIIU4204657	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11054
292	FIIU4503241	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11058
293	FIIU4500392	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11058
294	ILUU2001468	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11063
295	FIIU4951185	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11065
296	FIIU4965390	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11065
297	FIIU4503494	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11066
298	CXDU2259286	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11066
299	FIIU4208380	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11073
300	CRXU3358681	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11073
301	ZIMU1366668	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11093
302	HJCU4900071	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11094
303	HJCU4941928	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11101
304	HJCU4359774	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11102
305	HJCU4902840	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11103
306	YMLU7005121	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11132
307	NYKU2582698	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531
308	REGU3019775	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531
309	OOLU1364880	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
310	NYKU2556277	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16568
311	TTNU1363694	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16568
312	CRXU1744880	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16583
313	OOLU3502695	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16704
314	FUKU3897330	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16704
315	GLDU3036517	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16740
316	EISU3618034	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16741
317	FUKU3786315	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16778
318	FUKU2263834	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16778
319	NYKU2429251	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16787
320	EMCU3342200	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16788
321	FCIU2403290	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16791
322	DAVU9088079	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16791
323	YATU2051643	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16792
324	OOLU3612178	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16792
325	TGHU2452603	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16797
326	TTNU1797052	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16797
327	NYKU2428208	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16811
328	OOLU3499694	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16812
329	TTNU3327042	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17219
330	FUKU3577779	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17219
331	EISU3661534	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17223
332	GLDU2959504	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17223
333	EMCU3484992	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17240
334	CCLU3149793	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17240
335	CKBU2000515	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17249
336	CKBU2000745	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17249
337	FUKU3850137	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17320
338	TIFU1255890	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17320
339	EMCU3039030	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17378
340	CCLU3091520	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17379
341	TRIU0704379	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
342	SYNU5263150	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
343	CCSU3014791	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
344	TRIU0737599	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17402
345	GAEU7511786	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17424

Data Real Peti Kemas *Receiving*

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
1	SPNU2684900	RECEIVING	PAHALA	2424	697
2	SPNU2720437	RECEIVING	PAHALA	2424	698
3	SPNU2680490	RECEIVING	PAHALA	2424	850
4	SPNU2731730	RECEIVING	PAHALA	2424	879
5	SPNU2683441	RECEIVING	PAHALA	2424	880
6	SPNU2639942	RECEIVING	PAHALA	2424	899
7	SPNU2612957	RECEIVING	PAHALA	2424	900
8	SPNU2794677	RECEIVING	PAHALA	2424	917
9	SPNU2650324	RECEIVING	PAHALA	2424	953
10	SPNU2674460	RECEIVING	PAHALA	2424	1036
11	SPNU2705690	RECEIVING	PAHALA	2424	1194
12	SPNU2786990	RECEIVING	PAHALA	2424	1331
13	SPNU2611138	RECEIVING	PAHALA	2424	1331
14	SPNU2710613	RECEIVING	PAHALA	2424	1560
15	SPNU2674650	RECEIVING	PAHALA	2424	1560
16	SPNU2742863	RECEIVING	PAHALA	2424	1734
17	SPNU2630499	RECEIVING	PAHALA	2424	2468
18	SPNU2694301	RECEIVING	PAHALA	2424	2695
19	SPNU2651167	RECEIVING	PAHALA	2424	2696
20	SPNU2751063	RECEIVING	PAHALA	2424	3222
21	SPNU2633414	RECEIVING	PAHALA	2424	3454
22	SPNU2813036	RECEIVING	LUZON	1035	4998
23	SPNU2923183	RECEIVING	LUZON	1035	4998
24	SPNU2853379	RECEIVING	LUZON	1035	5171
25	FIIU4961178	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5176
26	FIIU4961579	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5181
27	FIIU4924370	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5182
28	FIIU4712935	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5183
29	FIIU4955745	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5184
30	FIIU4207445	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5188
31	FIIU4924343	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5189
32	FIIU4924220	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5192
33	SEGU1323780	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5193
34	CXDU2251881	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5195
35	CRXU3232008	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5196
36	CXDU2258926	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5197
37	CRXU3447860	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5198

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
38	SPNU2887070	RECEIVING	LUZON	1035	5235
39	FIIU4205294	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5236
40	FIIU4955112	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5256
41	SPNU2884678	RECEIVING	LUZON	1035	5274
42	FIIU4806438	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5275
43	FIIU4711939	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5275
44	FIIU4958744	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5276
45	FIIU4602075	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5276
46	CXDU1888448	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5280
47	FIIU4955468	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5281
48	FIIU4922799	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5297
49	FIIU4952094	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5298
50	FIIU4953110	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5303
51	FIIU5214182	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5305
52	FIIU4202910	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5306
53	FIIU4962636	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5307
54	FIIU4504504	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5310
55	FIIU4207846	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5311
56	FIIU4950213	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5325
57	FIIU4207297	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5328
58	FIIU5206401	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5346
59	FIIU4504530	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5347
60	FIIU4953059	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5354
61	FIIU4968491	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5355
62	SPNU2610091	RECEIVING	LUZON	1035	5356
63	FIIU4952371	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5370
64	CRSU1307554	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5371
65	CRXU1553930	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5371
66	CXDU1887631	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5372
67	FIIU4952812	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5428
68	FIIU4708431	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5428
69	CXDU2255526	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5461
70	SCZU8764671	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5461
71	FIIU4954414	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5515
72	CRSU1022000	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5527
73	CXDU2259481	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5528
74	SEGU1963940	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5544
75	CXDU2088497	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5545
76	CRXU3169420	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5546

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
77	FIIU5208220	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5547
78	SCZU7658952	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5561
79	FIIU4926115	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5567
80	TCLU3476426	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5569
81	CXDU1882780	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5572
82	FIIU4926114	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5588
83	TCLU3521211	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5589
84	FIIU4805560	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5590
85	FIIU4603050	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5627
86	FIIU4924894	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5627
87	SPNU2712920	RECEIVING	LUZON	1035	5650
88	SPNU2981066	RECEIVING	LUZON	1035	5650
89	FIIU4959226	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5653
90	CXDU1885691	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5654
91	GESU2693320	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5664
92	FIIU4200013	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5679
93	FIIU5214789	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5681
94	FIIU5211809	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5688
95	FIIU4202952	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5689
96	FIIU4960470	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5693
97	FIIU4967495	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5695
98	CRXU3213190	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5705
99	CRXU1687380	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5705
100	CRSU1135408	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5707
101	GSTU5254765	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5707
102	FIIU5214691	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5739
103	FIIU4960166	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5767
104	FIIU4922021	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5768
105	CRSU1252636	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5806
106	RFCU2035439	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5807
107	TRLU2135975	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5819
108	CXDU1884329	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5819
109	FIIU4604139	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5838
110	GESU2722326	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5839
111	CRXU3445153	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5844
112	FIIU5209720	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5865
113	FIIU4207126	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5866
114	FIIU4962148	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5870
115	CXDU2255790	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5871

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
116	CRXU3286318	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5873
117	FIIU4962235	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5874
118	SPNU2622169	RECEIVING	LUZON	1035	5882
119	SPNU2647784	RECEIVING	LUZON	1035	5883
120	SPNU2876380	RECEIVING	LUZON	1035	5886
121	SPNU2928415	RECEIVING	LUZON	1035	5888
122	FUKU3477023	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5925
123	SPNU4613063	RECEIVING	LUZON	1035	5929
124	UGMU8679813	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5930
125	OOLU3614205	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5931
126	HAKU4804741	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5949
127	INCOIN0002	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5961
128	CXDU1937120	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5983
129	CRXU3253612	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5984
130	CKBU2000562	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5986
131	CXDU2258850	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5989
132	RFCU2012454	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5990
133	FUKU3225037	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6028
134	EISU3708138	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6029
135	EITU1065838	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6040
136	FIIU5208997	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	6043
137	FUKU3663877	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6047
138	SPNU2854842	RECEIVING	LUZON	1035	6048
139	FUKU3179712	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6051
140	FUKU2230419	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6053
141	SPNU2912229	RECEIVING	LUZON	1035	6319
142	SPNU2958430	RECEIVING	LUZON	1035	6319
143	SPNU2775424	RECEIVING	LUZON	1035	6472
144	SPNU2700620	RECEIVING	LUZON	1035	6474
145	SPNU2853281	RECEIVING	LUZON	1035	6564
146	SPNU2872403	RECEIVING	LUZON	1035	6565
147	SPNU2842137	RECEIVING	LUZON	1035	6582
148	SPNU2941401	RECEIVING	LUZON	1035	6593
149	SPNU2991629	RECEIVING	LUZON	1035	6594
150	SPNU2853867	RECEIVING	LUZON	1035	6598
151	SPNU2895040	RECEIVING	LUZON	1035	6598
152	SPNU2604458	RECEIVING	LUZON	1035	6794
153	SPNU4621963	RECEIVING	LUZON	1035	6826
154	SPNU2984240	RECEIVING	LUZON	1035	6872

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
155	SPNU2627875	RECEIVING	LUZON	1035	7027
156	SPNU2969672	RECEIVING	LUZON	1035	7034
157	SPNU2883060	RECEIVING	LUZON	1035	7068
158	SPNU2875845	RECEIVING	LUZON	1035	7086
159	SPNU2868276	RECEIVING	LUZON	1035	7113
160	SPNU2843318	RECEIVING	LUZON	1035	7141
161	SPNU2871372	RECEIVING	LUZON	1035	7142
162	SPNU2933284	RECEIVING	LUZON	1035	7152
163	SPNU2918567	RECEIVING	LUZON	1035	7170
164	SPNU2970523	RECEIVING	LUZON	1035	7172
165	SPNU2839529	RECEIVING	LUZON	1035	7172
166	SPNU2670830	RECEIVING	LUZON	1035	7276
167	SPNU2829449	RECEIVING	LUZON	1035	7363
168	SPNU2879521	RECEIVING	LUZON	1035	7379
169	SPNU2905852	RECEIVING	LUZON	1035	7380
170	SPNU2914670	RECEIVING	LUZON	1035	7448
171	SPNU2687508	RECEIVING	LUZON	1035	7450
172	SPNU2980481	RECEIVING	LUZON	1035	7452
173	SPNU2891487	RECEIVING	LUZON	1035	7455
174	SPNU2765318	RECEIVING	LUZON	1035	7468
175	SPNU2844567	RECEIVING	LUZON	1035	7538
176	SPNU2902107	RECEIVING	LUZON	1035	7577
177	SPNU2837439	RECEIVING	LUZON	1035	7578
178	SPNU2911476	RECEIVING	LUZON	1035	7753
179	SPNU2805806	RECEIVING	LUZON	1035	7754
180	SPNU2809479	RECEIVING	LUZON	1035	7756
181	SPNU2811460	RECEIVING	LUZON	1035	7757
182	SPNU2911475	RECEIVING	LUZON	1035	7760
183	SPNU2640558	RECEIVING	LUZON	1035	7766
184	SPNU2633944	RECEIVING	LUZON	1035	7770
185	SPNU2835099	RECEIVING	LUZON	1035	7772
186	SPNU2835098	RECEIVING	LUZON	1035	7780
187	SPNU2821387	RECEIVING	LUZON	1035	7862
188	SPNU2991423	RECEIVING	LUZON	1035	7863
189	SPNU2991260	RECEIVING	LUZON	1035	8072
190	SPNU2913478	RECEIVING	LUZON	1035	8073
191	SPNU2890285	RECEIVING	LUZON	1035	8074
192	SPNU2860444	RECEIVING	LUZON	1035	8074
193	SPNU2691410	RECEIVING	LUZON	1035	8387

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
194	SPNU2995964	RECEIVING	LUZON	1035	8426
195	SPNU2945665	RECEIVING	LUZON	1035	8428
196	SPNU2986411	RECEIVING	LUZON	1035	8433
197	SPNU2819775	RECEIVING	LUZON	1035	8434
198	SPNU2906340	RECEIVING	LUZON	1035	8478
199	SPNU2910592	RECEIVING	LUZON	1035	8484
200	SPNU4615390	RECEIVING	LUZON	1035	8562
201	SPNU4612920	RECEIVING	LUZON	1035	8562
202	SPNU4616653	RECEIVING	LUZON	1035	8601
203	SPNU3004102	RECEIVING	LUZON	1035	8667
204	SPNU2950506	RECEIVING	LUZON	1035	8667
205	SPNU2916902	RECEIVING	LUZON	1035	8680
206	SPNU2825422	RECEIVING	LUZON	1035	8769
207	SPNU2739514	RECEIVING	LUZON	1035	8770
208	SPNU2982680	RECEIVING	LUZON	1035	8788
209	SPNU2935754	RECEIVING	LUZON	1035	8789
210	SPNU2924786	RECEIVING	LUZON	1035	8798
211	SPNU2935543	RECEIVING	LUZON	1035	8798
212	SPNU2806783	RECEIVING	LUZON	1035	8802
213	SPNU2897588	RECEIVING	LUZON	1035	8802
214	SPNU2834790	RECEIVING	LUZON	1035	8804
215	SPNU2829140	RECEIVING	LUZON	1035	8804
216	SPNU2967978	RECEIVING	LUZON	1035	8822
217	SPNU2971469	RECEIVING	LUZON	1035	8831
218	SPNU2782552	RECEIVING	LUZON	1035	8900
219	SPNU2681264	RECEIVING	LUZON	1035	8900
220	SPNU2878633	RECEIVING	LUZON	1035	8907
221	SPNU2971561	RECEIVING	LUZON	1035	8908
222	SPNU3005578	RECEIVING	LUZON	1035	8909
223	SPNU2847904	RECEIVING	LUZON	1035	8910
224	SPNU2887297	RECEIVING	LUZON	1035	8928
225	SPNU2892143	RECEIVING	LUZON	1035	8928
226	SPNU2970890	RECEIVING	LUZON	1035	8933
227	SPNU2898157	RECEIVING	LUZON	1035	8934
228	SAXU2008165	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9549
229	MSPU1203210	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9627
230	MSPU1201049	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9631
231	MSPU1205893	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9651
232	JTPU2424965	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9651

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
233	MSPU1212526	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9713
234	MSPU1205867	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9755
235	TRLU9095730	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9766
236	CAXU6663067	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9767
237	FUKU3545044	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9768
238	JTPU2431713	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9768
239	TEMU2890423	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9891
240	MSPU1218057	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9892
241	TRLU9094991	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9896
242	MSPU1802862	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9896
243	FUKU2435248	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9904
244	JTPU7348430	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9973
245	HNSU2007409	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9973
246	MSPU1200398	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9993
247	MSPU1801568	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9993
248	HNSU2040201	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10074
249	JTPU3359866	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10074
250	MSPU1801655	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10119
251	MSPU1208629	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10119
252	MOAU0477481	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10120
253	HNSU2058880	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10121
254	MSPU1209081	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10124
255	MSPU1213754	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10124
256	MSPU1216882	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10133
257	JTPU7554180	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10133
258	MSPU1205403	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10135
259	MSPU1802008	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10136
260	KKTU7409499	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10192
261	TCKU2590078	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10241
262	TEMU2890212	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10243
263	TCKU2642490	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10246
264	TCKU1970540	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10246
265	HNSU2085459	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10250
266	TRLU3939710	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10251
267	JTPU2449972	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10255
268	MSPU1219794	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10255
269	MSPU1219541	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10260
270	SAXU2005124	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10261
271	MSPU2716590	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10263

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
272	TRLU9255252	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10264
273	TRLU3795079	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10276
274	MSPU1214940	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10276
275	MSPU1204710	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10288
276	MSPU1213775	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10289
277	TCKU2886115	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10289
278	CAXU6471887	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10290
279	MSPU1204449	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10290
280	TTNU1309420	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10291
281	DRYU2106150	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10291
282	TTNU2186150	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10292
283	MSPU1218993	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10312
284	BARU2059453	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10313
285	MSPU1217873	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10376
286	MSPU1208573	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10377
287	MSPU1214576	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10392
288	MSPU1802311	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10392
289	JTPU7537557	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10393
290	MSPU1207962	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10393
291	TCKU3024516	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10396
292	TCKU1454375	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10396
293	TRLU3936813	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10397
294	DRYU2106946	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10397
295	MSPU1203709	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10411
296	TCKU2833727	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10412
297	TCKU1485416	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10413
298	JTPU7889521	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10414
299	JTPU7723994	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10422
300	MSPU1215124	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10422
301	DRYU2107069	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10424
302	MSPU1213348	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10427
303	MSPU1206610	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10444
304	TCKU2491820	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10445
305	FUKU1082910	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10447
306	MSPU1201711	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10447
307	TCKU2102276	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10567
308	MSPU1202641	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10567
309	TCKU3261328	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10595
310	MSPU1801357	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10604

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
311	TTNU2484875	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10657
312	CAXU6501132	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10657
313	MSPU1214447	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12104
314	MSPU1201054	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12106
315	TTNU1977558	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12155
316	TCKU3251870	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12157
317	DRYU2107182	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12167
318	MSPU1214534	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12168
319	IKSU2717575	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12174
320	DRYU2106268	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12176
321	MSPU1200891	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12179
322	DRYU2108147	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12183
323	MSPU1801995	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12205
324	MSPU1219048	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12206
325	CAXU6561825	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12312
326	TTNU1341798	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12313
327	TCNU9758471	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12314
328	MSPU1206760	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12370
329	MSPU1219876	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12372
330	DRYU2108194	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12396
331	HNSU2040840	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12396
332	MSPU1214350	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12401
333	MSPU1211582	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12402
334	TRLU2854201	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12442
335	TCKU3218342	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12443
336	MSPU1217847	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12451
337	BARU2061297	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12459
338	DRYU2109539	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12463
339	MOAU0407720	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12464
340	MSPU1217889	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12465
341	MSPU1213707	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12465
342	MSPU1218910	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12466
343	TRLU9094712	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12467
344	MSPU1205002	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12546
345	TRLU9098425	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12820

Data Ekstrim Peti Kemas *Delivery*

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
1	SPNU2764522	DELIVERY	PAHALA	2424	5381
2	SPNU2771440	DELIVERY	PAHALA	2424	5112
3	SPNU2792165	DELIVERY	PAHALA	2424	5112
4	SPNU2791699	DELIVERY	PAHALA	2424	4239
5	SPNU2791451	DELIVERY	PAHALA	2424	4206
6	SPNU2965208	DELIVERY	PAHALA	2424	5403
7	SPNU2777941	DELIVERY	PAHALA	2424	5381
8	SPNU2797038	DELIVERY	LUZON	1035	8868
9	SPNU2802474	DELIVERY	LUZON	1035	8560
10	SPNU2604139	DELIVERY	LUZON	1035	8526
11	SPNU2993160	DELIVERY	LUZON	1035	8276
12	SPNU2779517	DELIVERY	LUZON	1035	7999
13	SPNU2766736	DELIVERY	LUZON	1035	8892
14	SPNU2991948	DELIVERY	LUZON	1035	8892
15	SPNU2949444	DELIVERY	LUZON	1035	8877
16	SPNU2989370	DELIVERY	LUZON	1035	8876
17	SPNU2848726	DELIVERY	LUZON	1035	8868
18	SPNU2837573	DELIVERY	LUZON	1035	8909
19	SPNU2972779	DELIVERY	LUZON	1035	8901
20	SPNU2990638	DELIVERY	LUZON	1035	8900
21	SPNU2772580	DELIVERY	LUZON	1035	8894
22	SPNU2804219	DELIVERY	LUZON	1035	8894
23	SPNU2701653	DELIVERY	LUZON	1035	9256
24	SPNU2993030	DELIVERY	LUZON	1035	9256
25	SPNU2798116	DELIVERY	LUZON	1035	8928
26	SPNU2915378	DELIVERY	LUZON	1035	8928
27	SPNU2849717	DELIVERY	LUZON	1035	8909
28	SPNU2971330	DELIVERY	LUZON	1035	9332
29	SPNU2723020	DELIVERY	LUZON	1035	9303
30	SPNU2741240	DELIVERY	LUZON	1035	9303
31	SPNU2681201	DELIVERY	LUZON	1035	9260
32	SPNU2841608	DELIVERY	LUZON	1035	9260
33	SPNU4609905	DELIVERY	LUZON	1035	9393
34	SPNU2812908	DELIVERY	LUZON	1035	9366
35	SPNU2811183	DELIVERY	LUZON	1035	9364
36	SPNU2811521	DELIVERY	LUZON	1035	9364
37	SPNU2977024	DELIVERY	LUZON	1035	9332

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
38	SPNU2960119	DELIVERY	LUZON	1035	9417
39	SPNU2914448	DELIVERY	LUZON	1035	9412
40	SPNU2974350	DELIVERY	LUZON	1035	9412
41	SPNU2703229	DELIVERY	LUZON	1035	9399
42	SPNU2937084	DELIVERY	LUZON	1035	9399
43	SPNU2748440	DELIVERY	LUZON	1035	9437
44	SPNU2754294	DELIVERY	LUZON	1035	9437
45	SPNU2907032	DELIVERY	LUZON	1035	9434
46	SPNU2996810	DELIVERY	LUZON	1035	9434
47	FIIU2560216	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
48	CXTU1062123	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9317
49	GESU8036792	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9293
50	FIIU2567988	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9292
51	SEGU8073260	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9286
52	FIIU4502651	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9329
53	GESU3706715	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9329
54	SEGU8055210	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9327
55	FIIU4208797	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
56	FIIU4964557	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9318
57	FIIU4205123	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9353
58	CRXU8612309	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9345
59	SCZU8718254	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9345
60	CXDU1887605	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9335
61	FIIU4963674	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9335
62	SCZU8765493	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9395
63	TCLU9049674	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9395
64	CRSU1501045	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9362
65	FIIU4965996	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9362
66	GESU2860644	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9353
67	CRXU8622631	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9505
68	SCZU8755495	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9487
69	SCZU8756233	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9487
70	CRXU8609060	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9437
71	TCLU9049503	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9437
72	CXTU1061960	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
73	CXTU1062231	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
74	SCZU8768002	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
75	SCZU8772168	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9514
76	CXTU1062165	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9505

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
77	SCZU8737892	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9636
78	SCZU8756300	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9632
79	SCZU8741655	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9630
80	SCZU8762771	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9630
81	SEGU8073810	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9545
82	CXDU1926168	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9726
83	SEGU8037242	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9695
84	TCLU9049680	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9695
85	GESU8047570	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9691
86	SCZU8743560	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9691
87	BKMU2000307	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9852
88	FIIU4710871	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9852
89	FIIU4711646	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9850
90	FIIU4967113	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9849
91	FIIU4925273	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9726
92	CRXU8616053	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9875
93	CRXU3005982	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9870
94	FIIU5208507	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9870
95	GESU2390406	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9869
96	TRLU2470464	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9869
97	CRXU3201028	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9893
98	FIIU4957368	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9893
99	FIIU4502800	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9880
100	FIIU4203326	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9877
101	GESU8046173	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9875
102	FIIU2561470	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9988
103	SEGU8055415	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9979
104	TCLU9049838	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9979
105	TCLU9049761	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9894
106	TCLU9049930	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9894
107	FIIU5212831	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10009
108	GESU3745250	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10009
109	CRXU3062874	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10001
110	FIIU4804271	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10001
111	FIIU8073909	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	9988
112	CRXU8610570	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10025
113	CRXU3446397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10020
114	FIIU4951605	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10020
115	CXTU1061976	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10015

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
116	SCZU8749384	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10015
117	CRXU8650470	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10053
118	TCLU9049587	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10053
119	FIIU4205397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10031
120	FIIU4965955	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10031
121	FIIU2311208	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10025
122	FIIU2311070	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
123	CXDU1886337	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10124
124	TRLU2055967	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10124
125	GESU8047502	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10071
126	SCZU8762827	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10071
127	FIIU2311050	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10142
128	FIIU2440205	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10141
129	FIIU2566934	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
130	ITCU1015173	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
131	PIRU1074670	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10133
132	FIIU4601192	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10187
133	FIIU4963545	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10172
134	GESU3242260	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10172
135	SCZU8756172	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10166
136	SCZU8772105	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10165
137	FIIU4602096	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10210
138	SEGU1301688	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10210
139	FIIU4600792	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10201
140	FIIU4924929	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10201
141	TRLU1044607	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10187
142	FIIU4504931	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
143	FIIU4958261	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10284
144	TCLU3257238	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10284
145	CXDU2257534	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10280
146	CXDU2259558	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10280
147	CRSU1383913	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
148	CRXU3230303	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
149	FIIU4965506	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
150	GESU3148676	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
151	GVCU2204084	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10289
152	FIIU4603071	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10326
153	FIIU4925397	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10324
154	FIIU4924997	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10323

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
155	FIIU4922269	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
156	SEGU1139073	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10308
157	FIIU4924195	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10347
158	FIIU4955642	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10347
159	FIIU4604890	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10328
160	GESU3330422	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10328
161	FIIU4959930	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10326
162	FIIU5208256	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10360
163	FIIU4961100	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10350
164	TCLU3892254	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10350
165	FIIU4708365	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10349
166	FIIU4960124	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10349
167	FIIU4956438	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10366
168	SEGU1139303	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10366
169	FIIU4957286	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10361
170	GESU2322799	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10361
171	TRLU2479137	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10360
172	FIIU4959102	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10663
173	CRSU1016651	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10655
174	FIIU4202361	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10655
175	FIIU4960382	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10396
176	FIIU4501228	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10395
177	FIIU4923183	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10691
178	FIIU4958554	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10691
179	CXDU1968420	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10683
180	FIIU4965954	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10683
181	ITCU5705280	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10663
182	FIIU1001147	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10747
183	FIIU4602331	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10734
184	FIIU4926006	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10734
185	FIIU4922802	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10703
186	FIIU4958050	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10703
187	FIIU4954076	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10870
188	FIIU5211856	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10870
189	FIIU4956058	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10749
190	FIIU4603894	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10748
191	FIIU4950928	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10748
192	FIIU4503160	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10951
193	FIIU4711800	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10947

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
194	GESU2712210	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10947
195	RFCU2011801	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10888
196	TRLU2475743	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10888
197	FIIU4957270	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10969
198	FIIU4803779	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10968
199	FIIU4208312	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10961
200	FIIU4957542	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10961
201	FIIU4503597	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10951
202	CRSU1462680	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10995
203	FIIU5208261	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10983
204	TCLU2196056	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10983
205	TCLU3893060	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10970
206	TRLU3938483	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10970
207	FIIU5206510	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11041
208	TOLU3028087	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11041
209	TCLU3512396	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11031
210	TTNU2051052	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11031
211	GESU3058037	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	10995
212	ILUU2001468	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11063
213	FIIU4500392	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11058
214	FIIU4503241	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11058
215	FIIU4204657	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11054
216	SEGU1973445	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11054
217	CRXU3358681	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11073
218	CXDU2259286	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11066
219	FIIU4503494	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11066
220	FIIU4951185	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11065
221	FIIU4965390	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11065
222	FIIU5214789	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11160
223	FIIU4207126	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11099
224	FIIU4962235	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11099
225	FIIU4962148	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11083
226	FIIU4208380	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11073
227	CXDU2259481	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11237
228	CXDU1882780	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11230
229	CXDU1885691	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11207
230	FIIU4202910	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11203
231	FIIU5206401	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11164
232	FIIU4805560	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11296

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
233	CXDU2255526	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11285
234	CRSU1135408	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11277
235	FIIU4504504	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11262
236	FIIU5209720	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11255
237	CXDU2255790	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11386
238	SCZU8764671	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11378
239	FIIU4207846	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11353
240	FIIU4953059	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11333
241	CXDU1884329	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11304
242	FIIU4200013	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11488
243	FIIU4967495	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11468
244	CRXU3253612	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11417
245	FIIU4962636	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11404
246	GESU2722326	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11389
247	FIIU4207297	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11574
248	CXDU1888448	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11573
249	CRSU1252636	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11502
250	TCLU3521211	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11500
251	FIIU4922021	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11496
252	SCZU7658952	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11682
253	FIIU5214182	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11660
254	FIIU4603050	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11622
255	FIIU4952812	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11610
256	FIIU5208997	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11583
257	CXDU1887631	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11716
258	CRSU1022000	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11713
259	FIIU4955468	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11697
260	TCLU3476426	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11696
261	CRXU3213190	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11688
262	FIIU4960166	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11798
263	CXDU1937120	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11797
264	FIIU4922799	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11757
265	CRXU3445153	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11752
266	FIIU5208220	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11741
267	FIIU4504530	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11874
268	FIIU4953110	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11864
269	FIIU4952094	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11836
270	CRXU3286318	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11835
271	FIIU4952371	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11831

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
272	TRLU2135975	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11918
273	SEGU1963940	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11914
274	GSTU5254765	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11913
275	FIIU4960470	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11890
276	FIIU4708431	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11882
277	FIIU4968491	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11998
278	CXDU2088497	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11947
279	CXDU2258850	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11937
280	FIIU4954414	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11932
281	FIIU5214691	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	11929
282	FIIU5211809	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12057
283	FIIU4202952	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12051
284	FIIU4926115	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12043
285	RFCU2035439	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12025
286	FIIU4924894	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12007
287	CRXU1553930	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12108
288	FIIU4959226	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12105
289	RFCU2012454	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12098
290	FIIU4950213	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12097
291	FIIU4926114	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12095
292	CRXU1687380	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12168
293	CRXU3169420	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12161
294	FIIU4604139	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12135
295	CRSU1307554	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12127
296	GESU2693320	DELIVERY	MARINA STAR 1	3636	12124
297	HJCU4902840	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11103
298	HJCU4359774	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11102
299	HJCU4941928	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11101
300	HJCU4900071	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11094
301	ZIMU1366668	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11093
302	NYKU2556277	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16568
303	NYKU2582698	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531
304	OOLU1364880	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531
305	REGU3019775	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16531
306	YMLU7005121	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	11132
307	GLDU3036517	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16740
308	FUKU3897330	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16704
309	OOLU3502695	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16704
310	CRXU1744880	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16583

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
311	TTNU1363694	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16568
312	EMCU3342200	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16788
313	NYKU2429251	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16787
314	FUKU2263834	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16778
315	FUKU3786315	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16778
316	EISU3618034	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16741
317	TGHU2452603	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16797
318	OOLU3612178	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16792
319	YATU2051643	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16792
320	DAVU9088079	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16791
321	FCIU2403290	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16791
322	FUKU3577779	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17219
323	TTNU3327042	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17219
324	OOLU3499694	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16812
325	NYKU2428208	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16811
326	TTNU1797052	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	16797
327	CKBU2000515	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17249
328	CCLU3149793	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17240
329	EMCU3484992	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17240
330	EISU3661534	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17223
331	GLDU2959504	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17223
332	CCLU3091520	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17379
333	EMCU3039030	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17378
334	FUKU3850137	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17320
335	TIFU1255890	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17320
336	CKBU2000745	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17249
337	GAEU7511786	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17424
338	TRIU0737599	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17402
339	CCSU3014791	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
340	SYNU5263150	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
341	TRIU0704379	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17398
342	FUKU2230419	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17811
343	FUKU3179712	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17661
344	EITU1065838	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17561
345	FUKU3663877	DELIVERY	ALFA TRANS SATU	4818	17437

Data Ekstrim Peti Kemas *Receiving*

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
1	SPNU2684900	RECEIVING	PAHALA	2424	697
2	SPNU2720437	RECEIVING	PAHALA	2424	698
3	SPNU2680490	RECEIVING	PAHALA	2424	850
4	SPNU2731730	RECEIVING	PAHALA	2424	879
5	SPNU2683441	RECEIVING	PAHALA	2424	880
6	SPNU2639942	RECEIVING	PAHALA	2424	899
7	SPNU2612957	RECEIVING	PAHALA	2424	900
8	SPNU2794677	RECEIVING	PAHALA	2424	917
9	SPNU2650324	RECEIVING	PAHALA	2424	953
10	SPNU2674460	RECEIVING	PAHALA	2424	1036
11	SPNU2705690	RECEIVING	PAHALA	2424	1194
12	SPNU2611138	RECEIVING	PAHALA	2424	1331
13	SPNU2786990	RECEIVING	PAHALA	2424	1331
14	SPNU2674650	RECEIVING	PAHALA	2424	1560
15	SPNU2710613	RECEIVING	PAHALA	2424	1560
16	SPNU2742863	RECEIVING	PAHALA	2424	1734
17	SPNU2630499	RECEIVING	PAHALA	2424	2468
18	SPNU2694301	RECEIVING	PAHALA	2424	2695
19	SPNU2651167	RECEIVING	PAHALA	2424	2696
20	SPNU2751063	RECEIVING	PAHALA	2424	3222
21	SPNU2633414	RECEIVING	PAHALA	2424	3454
22	SPNU2748732	RECEIVING	PAHALA	2424	3689
23	SPNU2609953	RECEIVING	PAHALA	2424	3753
24	SPNU2797017	RECEIVING	PAHALA	2424	3760
25	SPNU2706531	RECEIVING	PAHALA	2424	3775
26	SPNU2813036	RECEIVING	LUZON	1035	4998
27	SPNU2923183	RECEIVING	LUZON	1035	4998
28	SPNU2853379	RECEIVING	LUZON	1035	5171
29	SPNU2887070	RECEIVING	LUZON	1035	5235
30	SPNU2884678	RECEIVING	LUZON	1035	5274
31	SPNU2610091	RECEIVING	LUZON	1035	5356
32	SPNU2712920	RECEIVING	LUZON	1035	5650
33	SPNU2981066	RECEIVING	LUZON	1035	5650
34	SPNU2622169	RECEIVING	LUZON	1035	5882
35	SPNU2647784	RECEIVING	LUZON	1035	5883
36	SPNU2876380	RECEIVING	LUZON	1035	5886
37	SPNU2928415	RECEIVING	LUZON	1035	5888

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
38	SPNU4613063	RECEIVING	LUZON	1035	5929
39	SPNU2854842	RECEIVING	LUZON	1035	6048
40	SPNU2912229	RECEIVING	LUZON	1035	6319
41	SPNU2958430	RECEIVING	LUZON	1035	6319
42	SPNU2775424	RECEIVING	LUZON	1035	6472
43	SPNU2700620	RECEIVING	LUZON	1035	6474
44	SPNU2853281	RECEIVING	LUZON	1035	6564
45	SPNU2872403	RECEIVING	LUZON	1035	6565
46	SPNU2842137	RECEIVING	LUZON	1035	6582
47	SPNU2941401	RECEIVING	LUZON	1035	6593
48	SPNU2991629	RECEIVING	LUZON	1035	6594
49	SPNU2853867	RECEIVING	LUZON	1035	6598
50	SPNU2895040	RECEIVING	LUZON	1035	6598
51	SPNU2604458	RECEIVING	LUZON	1035	6794
52	SPNU4621963	RECEIVING	LUZON	1035	6826
53	SPNU2984240	RECEIVING	LUZON	1035	6872
54	SPNU2627875	RECEIVING	LUZON	1035	7027
55	SPNU2969672	RECEIVING	LUZON	1035	7034
56	SPNU2883060	RECEIVING	LUZON	1035	7068
57	SPNU2875845	RECEIVING	LUZON	1035	7086
58	SPNU2868276	RECEIVING	LUZON	1035	7113
59	SPNU2843318	RECEIVING	LUZON	1035	7141
60	SPNU2871372	RECEIVING	LUZON	1035	7142
61	SPNU2933284	RECEIVING	LUZON	1035	7152
62	SPNU2918567	RECEIVING	LUZON	1035	7170
63	SPNU2839529	RECEIVING	LUZON	1035	7172
64	SPNU2970523	RECEIVING	LUZON	1035	7172
65	SPNU2670830	RECEIVING	LUZON	1035	7276
66	SPNU2829449	RECEIVING	LUZON	1035	7363
67	SPNU2879521	RECEIVING	LUZON	1035	7379
68	SPNU2905852	RECEIVING	LUZON	1035	7380
69	SPNU2914670	RECEIVING	LUZON	1035	7448
70	SPNU2687508	RECEIVING	LUZON	1035	7450
71	SPNU2980481	RECEIVING	LUZON	1035	7452
72	SPNU2891487	RECEIVING	LUZON	1035	7455
73	SPNU2765318	RECEIVING	LUZON	1035	7468
74	SPNU2844567	RECEIVING	LUZON	1035	7538
75	SPNU2902107	RECEIVING	LUZON	1035	7577
76	SPNU2837439	RECEIVING	LUZON	1035	7578

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
77	SPNU2911476	RECEIVING	LUZON	1035	7753
78	SPNU2805806	RECEIVING	LUZON	1035	7754
79	SPNU2809479	RECEIVING	LUZON	1035	7756
80	SPNU2811460	RECEIVING	LUZON	1035	7757
81	SPNU2911475	RECEIVING	LUZON	1035	7760
82	SPNU2640558	RECEIVING	LUZON	1035	7766
83	SPNU2633944	RECEIVING	LUZON	1035	7770
84	SPNU2835099	RECEIVING	LUZON	1035	7772
85	SPNU2835098	RECEIVING	LUZON	1035	7780
86	SPNU2821387	RECEIVING	LUZON	1035	7862
87	SPNU2991423	RECEIVING	LUZON	1035	7863
88	SPNU2991260	RECEIVING	LUZON	1035	8072
89	SPNU2913478	RECEIVING	LUZON	1035	8073
90	SPNU2860444	RECEIVING	LUZON	1035	8074
91	SPNU2890285	RECEIVING	LUZON	1035	8074
92	SPNU2691410	RECEIVING	LUZON	1035	8387
93	SPNU2995964	RECEIVING	LUZON	1035	8426
94	SPNU2945665	RECEIVING	LUZON	1035	8428
95	SPNU2986411	RECEIVING	LUZON	1035	8433
96	SPNU2819775	RECEIVING	LUZON	1035	8434
97	SPNU2906340	RECEIVING	LUZON	1035	8478
98	SPNU2910592	RECEIVING	LUZON	1035	8484
99	SPNU4612920	RECEIVING	LUZON	1035	8562
100	SPNU4615390	RECEIVING	LUZON	1035	8562
101	SPNU4616653	RECEIVING	LUZON	1035	8601
102	SPNU2950506	RECEIVING	LUZON	1035	8667
103	SPNU3004102	RECEIVING	LUZON	1035	8667
104	SPNU2916902	RECEIVING	LUZON	1035	8680
105	SPNU2825422	RECEIVING	LUZON	1035	8769
106	SPNU2739514	RECEIVING	LUZON	1035	8770
107	SPNU2982680	RECEIVING	LUZON	1035	8788
108	SPNU2935754	RECEIVING	LUZON	1035	8789
109	SPNU2924786	RECEIVING	LUZON	1035	8798
110	SPNU2935543	RECEIVING	LUZON	1035	8798
111	SPNU2806783	RECEIVING	LUZON	1035	8802
112	SPNU2897588	RECEIVING	LUZON	1035	8802
113	SPNU2829140	RECEIVING	LUZON	1035	8804
114	SPNU2834790	RECEIVING	LUZON	1035	8804
115	SPNU2967978	RECEIVING	LUZON	1035	8822

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
116	SPNU2971469	RECEIVING	LUZON	1035	8831
117	SPNU2681264	RECEIVING	LUZON	1035	8900
118	SPNU2782552	RECEIVING	LUZON	1035	8900
119	SPNU2878633	RECEIVING	LUZON	1035	8907
120	SPNU2971561	RECEIVING	LUZON	1035	8908
121	SPNU3005578	RECEIVING	LUZON	1035	8909
122	SPNU2847904	RECEIVING	LUZON	1035	8910
123	SPNU2887297	RECEIVING	LUZON	1035	8928
124	SPNU2892143	RECEIVING	LUZON	1035	8928
125	SPNU2970890	RECEIVING	LUZON	1035	8933
126	SPNU2898157	RECEIVING	LUZON	1035	8934
127	SPNU2941525	RECEIVING	LUZON	1035	8936
128	SPNU4619441	RECEIVING	LUZON	1035	8944
129	SPNU2716714	RECEIVING	LUZON	1035	8945
130	SPNU2790748	RECEIVING	LUZON	1035	8945
131	SPNU2954203	RECEIVING	LUZON	1035	8947
132	SPNU2681351	RECEIVING	LUZON	1035	8968
133	SPNU2994952	RECEIVING	LUZON	1035	8971
134	SPNU2855155	RECEIVING	LUZON	1035	8981
135	SPNU2859649	RECEIVING	LUZON	1035	8984
136	SPNU2927949	RECEIVING	LUZON	1035	9006
137	SPNU2802005	RECEIVING	LUZON	1035	9008
138	SPNU2631751	RECEIVING	LUZON	1035	9009
139	SPNU2757591	RECEIVING	LUZON	1035	9010
140	SPNU2999867	RECEIVING	LUZON	1035	9012
141	SPNU2793264	RECEIVING	LUZON	1035	9015
142	SPNU2697276	RECEIVING	LUZON	1035	9025
143	SPNU4602916	RECEIVING	LUZON	1035	9032
144	SPNU2838456	RECEIVING	LUZON	1035	9046
145	SPNU2759450	RECEIVING	LUZON	1035	9061
146	SPNU2851458	RECEIVING	LUZON	1035	9073
147	SPNU2882546	RECEIVING	LUZON	1035	9074
148	SPNU2850220	RECEIVING	LUZON	1035	9077
149	SPNU2998161	RECEIVING	LUZON	1035	9083
150	SPNU2872867	RECEIVING	LUZON	1035	9084
151	SPNU2641580	RECEIVING	LUZON	1035	9086
152	SPNU2821005	RECEIVING	LUZON	1035	9087
153	SPNU2948094	RECEIVING	LUZON	1035	9112
154	SPNU2923460	RECEIVING	LUZON	1035	9122

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
155	SPNU2801210	RECEIVING	LUZON	1035	9128
156	SPNU2844079	RECEIVING	LUZON	1035	9128
157	SPNU2929324	RECEIVING	LUZON	1035	9141
158	SPNU2660195	RECEIVING	LUZON	1035	9152
159	SPNU2775240	RECEIVING	LUZON	1035	9155
160	SPNU2966251	RECEIVING	LUZON	1035	9156
161	SPNU2795462	RECEIVING	LUZON	1035	9161
162	SPNU2949418	RECEIVING	LUZON	1035	9170
163	SPNU2890623	RECEIVING	LUZON	1035	9171
164	SPNU2880733	RECEIVING	LUZON	1035	9198
165	SPNU2940513	RECEIVING	LUZON	1035	9219
166	SPNU2922335	RECEIVING	LUZON	1035	9223
167	SPNU2886644	RECEIVING	LUZON	1035	9226
168	SPNU2984804	RECEIVING	LUZON	1035	9228
169	SPNU2849194	RECEIVING	LUZON	1035	9249
170	SPNU2988590	RECEIVING	LUZON	1035	9251
171	SPNU2968850	RECEIVING	LUZON	1035	9252
172	SPNU2857224	RECEIVING	LUZON	1035	9269
173	SPNU2941422	RECEIVING	LUZON	1035	9275
174	SPNU2987742	RECEIVING	LUZON	1035	9291
175	SPNU4616714	RECEIVING	LUZON	1035	9294
176	SPNU2832946	RECEIVING	LUZON	1035	9302
177	SPNU2876538	RECEIVING	LUZON	1035	9310
178	SPNU2915721	RECEIVING	LUZON	1035	9318
179	SPNU2959972	RECEIVING	LUZON	1035	9330
180	SPNU2874598	RECEIVING	LUZON	1035	9343
181	SPNU2882280	RECEIVING	LUZON	1035	9356
182	SPNU3003282	RECEIVING	LUZON	1035	9358
183	SPNU2654865	RECEIVING	LUZON	1035	9376
184	SPNU2914258	RECEIVING	LUZON	1035	9383
185	SPNU2891656	RECEIVING	LUZON	1035	9385
186	SPNU2911285	RECEIVING	LUZON	1035	9395
187	SPNU2763850	RECEIVING	LUZON	1035	9396
188	SPNU3001675	RECEIVING	LUZON	1035	9397
189	SPNU2781411	RECEIVING	LUZON	1035	9399
190	SPNU2972850	RECEIVING	LUZON	1035	9418
191	SPNU2832165	RECEIVING	LUZON	1035	9438
192	SPNU2799920	RECEIVING	LUZON	1035	9443
193	SPNU2855751	RECEIVING	LUZON	1035	9467

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
194	SPNU2951210	RECEIVING	LUZON	1035	9469
195	SPNU2867623	RECEIVING	LUZON	1035	9483
196	SPNU2938964	RECEIVING	LUZON	1035	9484
197	SPNU2743324	RECEIVING	LUZON	1035	9492
198	SPNU2702080	RECEIVING	LUZON	1035	9493
199	SPNU2716680	RECEIVING	LUZON	1035	9497
200	SPNU2769782	RECEIVING	LUZON	1035	9498
201	FIIU4961178	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5176
202	FIIU4961579	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5181
203	FIIU4924370	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5182
204	FIIU4712935	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5183
205	FIIU4955745	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5184
206	FIIU4207445	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5188
207	FIIU4924343	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5189
208	FIIU4924220	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5192
209	SEGU1323780	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5193
210	CXDU2251881	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5195
211	CRXU3232008	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5196
212	CXDU2258926	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5197
213	CRXU3447860	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5198
214	FIIU4205294	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5236
215	FIIU4955112	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5256
216	FIIU4711939	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5275
217	FIIU4806438	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5275
218	FIIU4602075	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5276
219	FIIU4958744	RECEIVING	MARINA STAR 1	3636	5276
220	FUKU3477023	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5925
221	UGMU8679813	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5930
222	OOLU3614205	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5931
223	HAKU4804741	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5949
224	INCOIN0002	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5961
225	CKBU2000562	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	5986
226	FUKU3225037	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6028
227	EISU3708138	RECEIVING	ALFA TRANS SATU	4818	6029
228	SAXU2008165	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9549
229	MSPU1203210	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9627
230	MSPU1201049	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9631
231	JTPU2424965	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9651
232	MSPU1205893	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9651

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
233	MSPU1212526	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9713
234	MSPU1205867	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9755
235	TRLU9095730	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9766
236	CAXU6663067	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9767
237	FUKU3545044	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9768
238	JTPU2431713	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9768
239	TEMU2890423	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9891
240	MSPU1218057	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9892
241	MSPU1802862	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9896
242	TRLU9094991	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9896
243	FUKU2435248	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9904
244	HNSU2007409	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9973
245	JTPU7348430	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9973
246	MSPU1200398	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9993
247	MSPU1801568	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	9993
248	HNSU2040201	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10074
249	JTPU3359866	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10074
250	MSPU1208629	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10119
251	MSPU1801655	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10119
252	MOAU0477481	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10120
253	HNSU2058880	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10121
254	MSPU1209081	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10124
255	MSPU1213754	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10124
256	JTPU7554180	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10133
257	MSPU1216882	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10133
258	MSPU1205403	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10135
259	MSPU1802008	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10136
260	KKTU7409499	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10192
261	TCKU2590078	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10241
262	TEMU2890212	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10243
263	TCKU1970540	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10246
264	TCKU2642490	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10246
265	HNSU2085459	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10250
266	TRLU3939710	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10251
267	JTPU2449972	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10255
268	MSPU1219794	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10255
269	MSPU1219541	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10260
270	SAXU2005124	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10261
271	MSPU2716590	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10263

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
272	TRLU9255252	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10264
273	MSPU1214940	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10276
274	TRLU3795079	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10276
275	MSPU1204710	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10288
276	MSPU1213775	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10289
277	TCKU2886115	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10289
278	CAXU6471887	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10290
279	MSPU1204449	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10290
280	DRYU2106150	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10291
281	TTNU1309420	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10291
282	TTNU2186150	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10292
283	MSPU1218993	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10312
284	BARU2059453	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10313
285	MSPU1217873	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10376
286	MSPU1208573	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10377
287	MSPU1214576	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10392
288	MSPU1802311	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10392
289	JTPU7537557	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10393
290	MSPU1207962	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10393
291	TCKU1454375	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10396
292	TCKU3024516	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10396
293	DRYU2106946	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10397
294	TRLU3936813	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10397
295	MSPU1203709	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10411
296	TCKU2833727	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10412
297	TCKU1485416	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10413
298	JTPU7889521	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10414
299	JTPU7723994	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10422
300	MSPU1215124	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10422
301	DRYU2107069	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10424
302	MSPU1213348	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10427
303	MSPU1206610	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10444
304	TCKU2491820	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10445
305	FUKU1082910	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10447
306	MSPU1201711	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10447
307	MSPU1202641	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10567
308	TCKU2102276	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10567
309	TCKU3261328	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10595
310	MSPU1801357	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10604

No.	Nomor Peti Kemas	*Job Type*	Kapal	Waktu Kedatangan Kapal (Menit)	Waktu Kedatangan Truk (Menit)
311	CAXU6501132	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10657
312	TTNU2484875	RECEIVING	MENTARI SUCCESS	5650	10657
313	MSPU1214447	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12104
314	MSPU1201054	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12106
315	TTNU1977558	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12155
316	TCKU3251870	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12157
317	DRYU2107182	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12167
318	MSPU1214534	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12168
319	IKSU2717575	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12174
320	DRYU2106268	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12176
321	MSPU1200891	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12179
322	DRYU2108147	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12183
323	MSPU1801995	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12205
324	MSPU1219048	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12206
325	CAXU6561825	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12312
326	TTNU1341798	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12313
327	TCNU9758471	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12314
328	MSPU1206760	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12370
329	MSPU1219876	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12372
330	DRYU2108194	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12396
331	HNSU2040840	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12396
332	MSPU1214350	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12401
333	MSPU1211582	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12402
334	TRLU2854201	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12442
335	TCKU3218342	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12443
336	MSPU1217847	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12451
337	BARU2061297	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12459
338	DRYU2109539	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12463
339	MOAU0407720	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12464
340	MSPU1213707	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12465
341	MSPU1217889	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12465
342	MSPU1218910	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12466
343	TRLU9094712	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12467
344	MSPU1205002	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12546
345	TRLU9098425	RECEIVING	ELEGANCE	7971	12820

Tampilan Slot Hasil *Running* Program dengan Data Real

Percobaan 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				58	103	150	195	240	285	326			647	602		517	472	431	386				5
4				57	102	149	194	239	284	325			646	601		516	471	430	385				4
3				56	101	148	193	238	283	324		690	645	600	560	515	470	429	384				3
2				55	100	147	192	237	282	323		689	644	599	559	514	469	428	383				2
1				54	99	146	191	236	281	322		688	643	598	558	513	468	427	382				1
5				53	98		190	235	280		366	687	642	597	557	512		426	381				5
4				52	97		189	234	279		365	686	641	596	556	511		425	380				4
3				51	96	143	188	233	278		364	685	640	595	555	510		424	379				3
2				50	95	140	187	232	277		363	684	639	594	554	509		423	378				2
1				49	94	139	186	231	276	321	362	683	638	593	553	508	467	422	377				1
5				48	93	138	185	230	275	320	361	682	637	592	552	507	466	421	376				5
4				47	92	137	184	229	274	319	360	681	636	591	551	506	465	420	375				4
3				46	91	136	183	228	273	318	359	680	635	590	550	505	464	419	374				3
2				45	90	135	182	227	272	317	358	679	634	589	549	504	463	418	373				2
1				44	89	134	181	226	271	316	357	678	633	588	548	503	462	417	372				1
5				43	88	133	180	225	270	315	356	677	632	587	547	502	461	416	371				5
4				42	87	132	179	224	269	314	355	676	631	586	546	501	460	415	370				4
3				41	86	131	178	223	268	313	354	675	630	585	545	500	459	414	369				3
2				40	85	130	177	222	267	312	353	674	629	584	544	499	458	413	368				2
1				39	84	129	176	221	266	311	352	673	628	583	543	498	457	412	367				1
5				38	83	128	175	220	265	310	351	672	627	582	542	497	456	411					5
4				37	82	127	174	219	264	309	350	671	626	581	541	496	455	410					4
3				36	81	126	173	218	263	308	349	670	625	580	540	495	454	409					3
2				35	80	125	172	217	262	307	348	669	624	579	539	494	453	408					2
1				34	79	124	171	216	261	306	347	668	623	578	538	493	452	407	145				1
5				33	78	123	170	215	260	305	346	667	622	577	537	492	451	406	144				5
4				32	77	122	169	214	259	304	345	666	621	576	536	491	450	405	142				4
3				31	76	121	168	213	258	303	344	665	620	575	535	490	449	404	141				3
2				30	75	120	167	212	257	302	343	664	619	574	534	489	448	403	17				2
1				29	74	119	166	211	256	301	342	663	618	573	533	488	447	402	16				1
5					73	118	165	210	255	300	341	662	617		532	487	446	401	15				5
4					72	117	164	209	254	299	340	661	616		531	486	445	400	14				4
3					71	116	163	208	253	298	339	660	615		530	485	444	399	13				3
2					70	115	162	207	252	297	338	659	614	572	529	484	443	398	12				2
1				28	69	114	161	206	251	296	337	658	613	571	528	483	442	397	11				1
5				27	68	113	160	205	250	295	336	657	612	570	527	482	441	396	10				5
4				26	67	112	159	204	249	294	335	656	611	569	526	481	440	395	9				4
3				25	66	111	158	203	248	293	334	655	610	568	525	480	439	394	8				3
2				24	65	110	157	202	247	292	333	654	609	567	524	479	438	393	7				2
1				23	64	109	156	201	246	291	332	653	608	566	523	478	437	392	6				1
5				22	63	108	155	200	245	290	331	652	607	565	522	477	436	391	5				5
4				21	62	107	154	199	244	289	330	651	606	564	521	476	435	390	4				4
3				20	61	106	153	198	243	288	329	650	605	563	520	475	434	389	3				3
2				19	60	105	152	197	242	287	328	649	604	562	519	474	433	388	2				2
1				18	59	104	151	196	241	286	327	648	603	561	518	473	432	387	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				45	90	129	174	219	264	305			647	602		517	472	435	390				5
4				44	89	128	173	218	263	304			646	601		516	471	434	389				4
3				43	88	127	172	217	262	303		690	645	600	560	515	470	433	388				3
2				42	87	126	171	216	261	302		689	644	599	559	514	469	432	387				2
1				41	86	125	170	215	260	301		688	643	598	558	513	468	431	386				1
5				40	85		169	214	259		345	687	642	597	557	512		430	385				5
4				39	84		168	213	258		344	686	641	596	556	511		429	384				4
3				38	83		167	212	257		343	685	640	595	555	510		428	383				3
2				37	82		166	211	256		342	684	639	594	554	509		427	382				2
1				36	81	124	165	210	255	300	341	683	638	593	553	508	467	426	381				1
5				35	80	123	164	209	254	299	340	682	637	592	552	507	466	425	380				5
4				34	79	122	163	208	253	298	339	681	636	591	551	506	465	424	379				4
3				33	78	121	162	207	252	297	338	680	635	590	550	505	464	423	378				3
2				32	77	120	161	206	251	296	337	679	634	589	549	504	463	422	377				2
1				31	76	119	160	205	250	295	336	678	633	588	548	503	462	421	376				1
5				30	75	118	159	204	249	294	335	677	632	587	547	502	461	420	375				5
4				29	74	117	158	203	248	293	334	676	631	586	546	501	460	419	374				4
3				28	73	116	157	202	247	292	333	675	630	585	545	500	459	418	373				3
2				27	72	115	156	201	246	291	332	674	629	584	544	499	458	417	372				2
1				26	71	114	155	200	245	290	331	673	628	583	543	498	457	416	371				1
5				25	70		154	199	244	289	330	672	627	582	542	497	456	415	370				5
4				24	69		153	198	243	288	329	671	626	581	541	496	455	414	369				4
3				23	68	113	152	197	242	287	328	670	625	580	540	495	454	413	368				3
2				22	67	112	151	196	241	286	327	669	624	579	539	494	453	412	367				2
1				21	66	111	150	195	240	285	326	668	623	578	538	493	452	411	366				1
5				20	65	110	149	194	239	284	325	667	622	577	537	492	451	410	365				5
4				19	64	109	148	193	238	283	324	666	621	576	536	491	450	409	364				4
3				18	63	108	147	192	237	282	323	665	620	575	535	490	449	408	363				3
2				17	62	107	146	191	236	281	322	664	619	574	534	489	448	407	362				2
1				16	61	106	145	190	235	280	321	663	618	573	533	488	447	406	361				1
5				15	60	105	144	189	234	279	320	662	617		532	487		405	360				5
4				14	59	104	143	188	233	278	319	661	616		531	486		404	359				4
3				13	58	103	142	187	232	277	318	660	615		530	485		403	358				3
2				12	57	102	141	186	231	276	317	659	614	572	529	484		402	357				2
1				11	56	101	140	185	230	275	316	658	613	571	528	483	446	401	356				1
5				10	55	100	139	184	229	274	315	657	612	570	527	482	445	400	355				5
4				9	54	99	138	183	228	273	314	656	611	569	526	481	444	399	354				4
3				8	53	98	137	182	227	272	313	655	610	568	525	480	443	398	353				3
2				7	52	97	136	181	226	271	312	654	609	567	524	479	442	397	352				2
1				6	51	96	135	180	225	270	311	653	608	566	523	478	441	396	351				1
5				5	50	95	134	179	224	269	310	652	607	565	522	477	440	395	350				5
4				4	49	94	133	178	223	268	309	651	606	564	521	476	439	394	349				4
3				3	48	93	132	177	222	267	308	650	605	563	520	475	438	393	348				3
2				2	47	92	131	176	221	266	307	649	604	562	519	474	437	392	347				2
1				1	46	91	130	175	220	265	306	648	603	561	518	473	436	391	346				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3A

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				55	101	150	195	240	285	326			647	602		517	472	431	386				5
4				54	100	149	194	239	284	325			646	601		516	471	430	385				4
3				53	99	148	193	238	283	324		690	645	600	560	515	470	429	384				3
2				52	98	147	192	237	282	323		689	644	599	559	514	469	428	383				2
9 1				51	97	146	191	236	281	322		688	643	598	558	513	468	427	382				1 9
5				50	96		190	235	280		366	687	642	597	557	512		426	381				5
4				49	95		189	234	279		365	686	641	596	556	511		425	380				4
3				48	94		188	233	278		364	685	640	595	555	510		424	379				3
2				47	93		187	232	277		363	684	639	594	554	509		423	378				2
8 1				46	92	141	186	231	276	321	362	683	638	593	553	508	467	422	377				1 8
5				45	91	140	185	230	275	320	361	682	637	592	552	507	466	421	376				5
4				44	90	139	184	229	274	319	360	681	636	591	551	506	465	420	375				4
3				43	89	138	183	228	273	318	359	680	635	590	550	505	464	419	374				3
2				42	88	137	182	227	272	317	358	679	634	589	549	504	463	418	373				2
7 1				41	87	136	181	226	271	316	357	678	633	588	548	503	462	417	372				1 7
5				40	86	135	180	225	270	315	356	677	632	587	547	502	461	416	371				5
4				39	85	134	179	224	269	314	355	676	631	586	546	501	460	415	370				4
3				38	84	133	178	223	268	313	354	675	630	585	545	500	459	414	369				3
2				37	83	132	177	222	267	312	353	674	629	584	544	499	458	413	368				2
6 1				36	82	131	176	221	266	311	352	673	628	583	543	498	457	412	367				1 6
5				35	81		175	220	265	310	351	672	627	582	542	497	456	411					5
4				34	80		174	219	264	309	350	671	626	581	541	496	455	410					4
3				33	79	124	173	218	263	308	349	670	625	580	540	495	454	409					3
2				32	78	123	172	217	262	307	348	669	624	579	539	494	453	408					2
5 1				31	77	122	171	216	261	306	347	668	623	578	538	493	452	407	145				1 5
5				30	76	121	170	215	260	305	346	667	622	577	537	492	451	406	144				5
4				29	75	120	169	214	259	304	345	666	621	576	536	491	450	405	143				4
3				28	74	119	168	213	258	303	344	665	620	575	535	490	449	404	142				3
2				27	73	118	167	212	257	302	343	664	619	574	534	489	448	403	130				2
4 1				26	72	117	166	211	256	301	342	663	618	573	533	488	447	402	129				1 4
5				25	71	116	165	210	255	300	341	662	617		532	487	446	401	128				5
4				24	70	115	164	209	254	299	340	661	616		531	486	445	400	127				4
3				23	69	114	163	208	253	298	339	660	615		530	485	444	399	126				3
2				22	67	113	162	207	252	297	338	659	614	572	529	484	443	398	125				2
3 1				21	66	112	161	206	251	296	337	658	613	571	528	483	442	397	68				1 3
5				20	65	111	160	205	250	295	336	657	612	570	527	482	441	396	10				5
4				19	64	110	159	204	249	294	335	656	611	569	526	481	440	395	9				4
3				18	63	109	158	203	248	293	334	655	610	568	525	480	439	394	8				3
2				17	62	108	157	202	247	292	333	654	609	567	524	479	438	393	7				2
2 1				16	61	107	156	201	246	291	332	653	608	566	523	478	437	392	6				1 2
5				15	60	106	155	200	245	290	331	652	607	565	522	477	436	391	5				5
4				14	59	105	154	199	244	289	330	651	606	564	521	476	435	390	4				4
3				13	58	104	153	198	243	288	329	650	605	563	520	475	434	389	3				3
2				12	57	103	152	197	242	287	328	649	604	562	519	474	433	388	2				2
1 1				11	56	102	151	196	241	286	327	648	603	561	518	473	432	387	1				1 1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3B

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				55	101	154	199	244	289	326			647	602		517	472	431	386				5
4				54	100	153	198	243	288	325			646	601		516	471	430	385				4
3				53	99	152	197	242	287	324		690	645	600	560	515	470	429	384				3
2				52	98	151	196	241	286	323		689	644	599	559	514	469	428	383				2
9 1				51	97	150	195	240	285	322		688	643	598	558	513	468	427	382				1 9
5				50	96	149	194	239	284		366	687	642	597	557	512		426	381				5
4				49	95	148	193	238	283		365	686	641	596	556	511		425	380				4
3				48	94	147	192	237	282		364	685	640	595	555	510		424	379				3
2				47	93	146	191	236	281		363	684	639	594	554	509		423	378				2
8 1				46	92	145	190	235	280	321	362	683	638	593	553	508	467	422	377				1 8
5				45	91	144	189	234	279	320	361	682	637	592	552	507	466	421	376				5
4				44	90	143	188	233	278	319	360	681	636	591	551	506	465	420	375				4
3				43	89	142	187	232	277	318	359	680	635	590	550	505	464	419	374				3
2				42	88	141	186	231	276	317	358	679	634	589	549	504	463	418	373				2
7 1				41	87	140	185	230	275	316	357	678	633	588	548	503	462	417	372				1 7
5				40	86	139	184	229	274	315	356	677	632	587	547	502	461	416	371				5
4				39	85	138	183	228	273	314	355	676	631	586	546	501	460	415	370				4
3				38	84	137	182	227	272	313	354	675	630	585	545	500	459	414	369				3
2				37	83	136	181	226	271	312	353	674	629	584	544	499	458	413	368				2
6 1				36	82	135	180	225	270	311	352	673	628	583	543	498	457	412	367				1 6
5				35	81		179	224	269		351	672	627	582	542	497	456	411					5
4				34	80		178	223	268		350	671	626	581	541	496	455	410					4
3				33	79	124	177	222	267		349	670	625	580	540	495	454	409					3
2				32	78	123	176	221	266		348	669	624	579	539	494	453	408					2
5 1				31	77	122	175	220	265	310	347	668	623	578	538	493	452	407	134				1 5
5				30	76	121	174	219	264	309	346	667	622	577	537	492	451	406	133				5
4				29	75	120	173	218	263	308	345	666	621	576	536	491	450	405	132				4
3				28	74	119	172	217	262	307	344	665	620	575	535	490	449	404	131				3
2				27	73	118	171	216	261	306	343	664	619	574	534	489	448	403	130				2
4 1				26	72	117	170	215	260	305	342	663	618	573	533	488	447	402	129				1 4
5				25	71	116	169	214	259	304	341	662	617		532	487	446	401	128				5
4				24	70	115	168	213	258	303	340	661	616		531	486	445	400	127				4
3				23	69	114	167	212	257	302	339	660	615		530	485	444	399	126				3
2				22	67	113	166	211	256	301	338	659	614	572	529	484	443	398	125				2
3 1				21	66	112	165	210	255	300	337	658	613	571	528	483	442	397	68				1 3
5				20	65	111	164	209	254	299	336	657	612	570	527	482	441	396	10				5
4				19	64	110	163	208	253	298	335	656	611	569	526	481	440	395	9				4
3				18	63	109	162	207	252	297	334	655	610	568	525	480	439	394	8				3
2				17	62	108	161	206	251	296	333	654	609	567	524	479	438	393	7				2
2 1				16	61	107	160	205	250	295	332	653	608	566	523	478	437	392	6				1 2
5				15	60	106	159	204	249	294	331	652	607	565	522	477	436	391	5				5
4				14	59	105	158	203	248	293	330	651	606	564	521	476	435	390	4				4
3				13	58	104	157	202	247	292	329	650	605	563	520	475	434	389	3				3
2				12	57	103	156	201	246	291	328	649	604	562	519	474	433	388	2				2
1 1				11	56	102	155	200	245	290	327	648	603	561	518	473	432	387	1				1 1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3C

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
				58	103	150	195	240	285	326			647	602		517	472	431	386				5
				57	102	149	194	239	284	325			646	601		516	471	430	385				4
				56	101	148	193	238	283	324		690	645	600	560	515	470	429	384				3
				55	100	147	192	237	282	323		689	644	599	559	514	469	428	383				2
9				54	99	146	191	236	281	322		688	643	598	558	513	468	427	382				1
				53	98		190	235	280		366	687	642	597	557	512		426	381				5
				52	97		189	234	279		365	686	641	596	556	511		425	380				4
				51	96	142	188	233	278		364	685	640	595	555	510		424	379				3
				50	95	140	187	232	277		363	684	639	594	554	509		423	378				2
8				49	94	139	186	231	276	321	362	683	638	593	553	508	467	422	377				1
				48	93	138	185	230	275	320	361	682	637	592	552	507	466	421	376				5
				47	92	137	184	229	274	319	360	681	636	591	551	506	465	420	375				4
				46	91	136	183	228	273	318	359	680	635	590	550	505	464	419	374				3
				45	90	135	182	227	272	317	358	679	634	589	549	504	463	418	373				2
7				44	89	134	181	226	271	316	357	678	633	588	548	503	462	417	372				1
				43	88	133	180	225	270	315	356	677	632	587	547	502	461	416	371				5
				42	87	132	179	224	269	314	355	676	631	586	546	501	460	415	370				4
				41	86	131	178	223	268	313	354	675	630	585	545	500	459	414	369				3
				40	85	130	177	222	267	312	353	674	629	584	544	499	458	413	368				2
6				39	84	129	176	221	266	311	352	673	628	583	543	498	457	412	367				1
				38	83	128	175	220	265	310	351	672	627	582	542	497	456	411					5
				37	82	127	174	219	264	309	350	671	626	581	541	496	455	410					4
				36	81	126	173	218	263	308	349	670	625	580	540	495	454	409					3
				35	80	125	172	217	262	307	348	669	624	579	539	494	453	408					2
5				34	79	124	171	216	261	306	347	668	623	578	538	493	452	407	145				1
				33	78	123	170	215	260	305	346	667	622	577	537	492	451	406	144				5
				32	77	122	169	214	259	304	345	666	621	576	536	491	450	405	143				4
				31	76	121	168	213	258	303	344	665	620	575	535	490	449	404	141				3
				30	75	120	167	212	257	302	343	664	619	574	534	489	448	403	17				2
4				29	74	119	166	211	256	301	342	663	618	573	533	488	447	402	16				1
					73	118	165	210	255	300	341	662	617		532	487	446	401	15				5
					72	117	164	209	254	299	340	661	616		531	486	445	400	14				4
					71	116	163	208	253	298	339	660	615		530	485	444	399	13				3
					70	115	162	207	252	297	338	659	614	572	529	484	443	398	12				2
3				28	69	114	161	206	251	296	337	658	613	571	528	483	442	397	11				1
				27	68	113	160	205	250	295	336	657	612	570	527	482	441	396	10				5
				26	67	112	159	204	249	294	335	656	611	569	526	481	440	395	9				4
				25	66	111	158	203	248	293	334	655	610	568	525	480	439	394	8				3
				24	65	110	157	202	247	292	333	654	609	567	524	479	438	393	7				2
2				23	64	109	156	201	246	291	332	653	608	566	523	478	437	392	6				1
				22	63	108	155	200	245	290	331	652	607	565	522	477	436	391	5				5
				21	62	107	154	199	244	289	330	651	606	564	521	476	435	390	4				4
				20	61	106	153	198	243	288	329	650	605	563	520	475	434	389	3				3
				19	60	105	152	197	242	287	328	649	604	562	519	474	433	388	2				2
1				18	59	104	151	196	241	286	327	648	603	561	518	473	432	387	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3D

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
				62	107	152	197	238	283	326			647	602		517	472	431	386				5
				61	106	151	196	237	282	325			646	601		516	471	430	385				4
				60	105	150	195	236	281	324		690	645	600	560	515	470	429	384				3
				59	104	149	194	235	280	323		689	644	599	559	514	469	428	383				2
9				58	103	148	193	234	279	322		688	643	598	558	513	468	427	382				1
				57	102	147	192	233	278		366	687	642	597	557	512		426	381				5
				56	101	146	191	232	277		365	686	641	596	556	511		425	380				4
				55	100	145	190	231	276	321	364	685	640	595	555	510		424	379				3
				54	99	144	189	230	275	320	363	684	639	594	554	509		423	378				2
8				53	98	143	188	229	274	319	362	683	638	593	553	508	467	422	377				1
				52	97	142	187	228	273	318	361	682	637	592	552	507	466	421	376				5
				51	96	141	186	227	272	317	360	681	636	591	551	506	465	420	375				4
				50	95	140	185	226	271	316	359	680	635	590	550	505	464	419	374				3
				49	94	139	184	225	270	315	358	679	634	589	549	504	463	418	373				2
7				48	93	138	183	224	269	314	357	678	633	588	548	503	462	417	372				1
				47	92	137	182	223	268	313	356	677	632	587	547	502	461	416	371				5
				46	91	136	181	222	267	312	355	676	631	586	546	501	460	415	370				4
				45	90	135	180	221	266	311	354	675	630	585	545	500	459	414	369				3
				44	89	134	179	220	265	310	353	674	629	584	544	499	458	413	368				2
6				43	88	133	178	219	264	309	352	673	628	583	543	498	457	412	367				1
				42	87	132	177	218	263	308	351	672	627	582	542	497	456	411					5
				41	86	131	176	217	262	307	350	671	626	581	541	496	455	410					4
				40	85	130	175	216	261	306	349	670	625	580	540	495	454	409					3
				39	84	129	174	215	260	305	348	669	624	579	539	494	453	408					2
5				38	83	128	173	214	259	304	347	668	623	578	538	493	452	407	32				1
				37	82	127	172	213	258	303	346	667	622	577	537	492	451	406	31				5
				36	81	126	171	212	257	302	345	666	621	576	536	491	450	405	30				4
				35	80	125	170	211	256	301	344	665	620	575	535	490	449	404	29				3
				34	79	124	169	210	255	300	343	664	619	574	534	489	448	403	17				2
4				33	78	123	168	209	254	299	342	663	618	573	533	488	447	402	16				1
					77	122	167		253	298	341	662	617		532	487	446	401	15				5
					76	121	166		252	297	340	661	616		531	486	445	400	14				4
					75	120	165		251	296	339	660	615		530	485	444	399	13				3
					74	119	164		250	295	338	659	614	572	529	484	443	398	12				2
3				28	73	118	163	208	249	294	337	658	613	571	528	483	442	397	11				1
				27	72	117	162	207	248	293	336	657	612	570	527	482	441	396	10				5
				26	71	116	161	206	247	292	335	656	611	569	526	481	440	395	9				4
				25	70	115	160	205	246	291	334	655	610	568	525	480	439	394	8				3
				24	69	114	159	204	245	290	333	654	609	567	524	479	438	393	7				2
2				23	68	113	158	203	244	289	332	653	608	566	523	478	437	392	6				1
				22	67	112	157	202	243	288	331	652	607	565	522	477	436	391	5				5
				21	66	111	156	201	242	287	330	651	606	564	521	476	435	390	4				4
				20	65	110	155	200	241	286	329	650	605	563	520	475	434	389	3				3
				19	64	109	154	199	240	285	328	649	604	562	519	474	433	388	2				2
1				18	63	108	153	198	239	284	327	648	603	561	518	473	432	387	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3E

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				45	90	135		221	266	305			647	602		523	478	435	390				5
4				44	89	134		220	265	304			646	601		522	477	434	389				4
3				43	88	133		219	264	303		690	645	600		521	476	433	388				3
2				42	87	132		218	263	302		689	644	599		520	475	432	387				2
1				41	86	131	176	217	262	301		688	643	598	560	519	474	431	386				1
5				40	85	130	175	216	261		345	687	642	597	559	518	473	430	385				5
4				39	84	129	174	215	260		344	686	641	596	558	517	472	429	384				4
3				38	83	128	173	214	259		343	685	640	595	557	516	471	428	383				3
2				37	82	127	172	213	258		342	684	639	594	556	515	470	427	382				2
1				36	81	126	171	212	257	300	341	683	638	593	555	514	469	426	381				1
5				35	80	125	170	211	256	299	340	682	637	592	554	513	468	425	380				5
4				34	79	124	169	210	255	298	339	681	636	591	553	512	467	424	379				4
3				33	78	123	168	209	254	297	338	680	635	590	552	511	466	423	378				3
2				32	77	122	167	208	253	296	337	679	634	589	551	510	465	422	377				2
1				31	76	121	166	207	252	295	336	678	633	588	550	509	464	421	376				1
5				30	75	120	165	206	251	294	335	677	632	587	549	508	463	420	375				5
4				29	74	119	164	205	250	293	334	676	631	586	548	507	462	419	374				4
3				28	73	118	163	204	249	292	333	675	630	585	547	506	461	418	373				3
2				27	72	117	162	203	248	291	332	674	629	584	546	505	460	417	372				2
1				26	71	116	161	202	247	290	331	673	628	583	545	504	459	416	371				1
5				25	70	115	160	201	246		330	672	627	582	544	503	458	415	370				5
4				24	69	114	159	200	245		329	671	626	581	543	502	457	414	369				4
3				23	68	113	158	199	244	289	328	670	625	580	542	501	456	413	368				3
2				22	67	112	157	198	243	288	327	669	624	579	541	500	455	412	367				2
1				21	66	111	156	197	242	287	326	668	623	578	540	499	454	411	366				1
5				20	65	110	155	196	241	286	325	667	622	577		498	453	410	365				5
4				19	64	109	154	195	240	285	324	666	621	576		497	452	409	364				4
3				18	63	108	153	194	239	284	323	665	620	575		496	451	408	363				3
2				17	62	107	152	193	238	283	322	664	619	574		495	450	407	362				2
1				16	61	106	151	192	237	282	321	663	618	573	539	494	449	406	361				1
5				15	60	105	150	191	236	281	320	662	617		538	493	448	405	360				5
4				14	59	104	149	190	235	280	319	661	616		537	492	447	404	359				4
3				13	58	103	148	189	234	279	318	660	615		536	491	446	403	358				3
2				12	57	102	147	188	233	278	317	659	614	572	535	490	445	402	357				2
1				11	56	101	146	187	232	277	316	658	613	571	534	489	444	401	356				1
5				10	55	100	145	186	231	276	315	657	612	570	533	488	443	400	355				5
4				9	54	99	144	185	230	275	314	656	611	569	532	487	442	399	354				4
3				8	53	98	143	184	229	274	313	655	610	568	531	486	441	398	353				3
2				7	52	97	142	183	228	273	312	654	609	567	530	485	440	397	352				2
1				6	51	96	141	182	227	272	311	653	608	566	529	484	439	396	351				1
5				5	50	95	140	181	226	271	310	652	607	565	528	483		395	350				5
4				4	49	94	139	180	225	270	309	651	606	564	527	482		394	349				4
3				3	48	93	138	179	224	269	308	650	605	563	526	481	438	393	348				3
2				2	47	92	137	178	223	268	307	649	604	562	525	480	437	392	347				2
1				1	46	91	136	177	222	267	306	648	603	561	524	479	436	391	346				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				45	90	135		217	262	305			647	602		519	474	435	390				5
4				44	89	134		216	261	304			646	601		518	473	434	389				4
3				43	88	133		215	260	303		690	645	600		517	472	433	388				3
2				42	87	132		214	259	302		689	644	599		516	471	432	387				2
1				41	86	131	176	213	258	301		688	643	598	560	515	470	431	386				1
5				40	85	130	175	212	257		345	687	642	597	559	514	469	430	385				5
4				39	84	129	174	211	256		344	686	641	596	558	513	468	429	384				4
3				38	83	128	173	210	255	300	343	685	640	595	557	512	467	428	383				3
2				37	82	127	172	209	254	299	342	684	639	594	556	511	466	427	382				2
1				36	81	126	171	208	253	298	341	683	638	593	555	510	465	426	381				1
5				35	80	125	170	207	252	297	340	682	637	592	554	509	464	425	380				5
4				34	79	124	169	206	251	296	339	681	636	591	553	508	463	424	379				4
3				33	78	123	168	205	250	295	338	680	635	590	552	507	462	423	378				3
2				32	77	122	167	204	249	294	337	679	634	589	551	506	461	422	377				2
1				31	76	121	166	203	248	293	336	678	633	588	550	505	460	421	376				1
5				30	75	120	165	202	247	292	335	677	632	587	549	504		420	375				5
4				29	74	119	164	201	246	291	334	676	631	586	548	503		419	374				4
3				28	73	118	163	200	245	290	333	675	630	585	547	502		418	373				3
2				27	72	117	162	199	244	289	332	674	629	584	546	501		417	372				2
1				26	71	116	161	198	243	288	331	673	628	583	545	500	459	416	371				1
5				25	70	115	160	197	242	287	330	672	627	582	544	499	458	415	370				5
4				24	69	114	159	196	241	286	329	671	626	581	543	498	457	414	369				4
3				23	68	113	158	195	240	285	328	670	625	580	542	497	456	413	368				3
2				22	67	112	157	194	239	284	327	669	624	579	541	496	455	412	367				2
1				21	66	111	156	193	238	283	326	668	623	578	540	495	454	411	366				1
5				20	65	110	155	192	237	282	325	667	622	577	539	494	453	410	365				5
4				19	64	109	154	191	236	281	324	666	621	576	538	493	452	409	364				4
3				18	63	108	153	190	235	280	323	665	620	575	537	492	451	408	363				3
2				17	62	107	152	189	234	279	322	664	619	574	536	491	450	407	362				2
1				16	61	106	151	188	233	278	321	663	618	573	535	490	449	406	361				1
5				15	60	105	150		232	277	320	662	617		534	489	448	405	360				5
4				14	59	104	149		231	276	319	661	616		533	488	447	404	359				4
3				13	58	103	148		230	275	318	660	615		532	487	446	403	358				3
2				12	57	102	147		229	274	317	659	614	572	531	486	445	402	357				2
1				11	56	101	146	187	228	273	316	658	613	571	530	485	444	401	356				1
5				10	55	100	145	186	227	272	315	657	612	570	529	484	443	400	355				5
4				9	54	99	144	185	226	271	314	656	611	569	528	483	442	399	354				4
3				8	53	98	143	184	225	270	313	655	610	568	527	482	441	398	353				3
2				7	52	97	142	183	224	269	312	654	609	567	526	481	440	397	352				2
1				6	51	96	141	182	223	268	311	653	608	566	525	480	439	396	351				1
5				5	50	95	140	181	222	267	310	652	607	565	524	479		395	350				5
4				4	49	94	139	180	221	266	309	651	606	564	523	478		394	349				4
3				3	48	93	138	179	220	265	308	650	605	563	522	477	438	393	348				3
2				2	47	92	137	178	219	264	307	649	604	562	521	476	437	392	347				2
1				1	46	91	136	177	218	263	306	648	603	561	520	475	436	391	346				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Tampilan Slot Hasil *Running* Program dengan Data Ekstrim

Percobaan 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				59	110	156	201	246	291	336			657	612	569	525	480	435	390				5
4				58	109	155	200	245	290	335			656	611	568	524	479	434	389				4
3				57	108	154	199	244	289	334			655	610	567	523	478	433	388				3
2				56	106	153	198	243	288	333			654	609	566	522	477	432	387				2
1				55	105	152	197	242	287	332			653	608	565	521	476	431	386				1
5				54	104	151	196	241	286	331			652	607		520	475	430	385				5
4				53	102	150	195	240	285	330			651	606	564	519	474	429	384				4
3				52	101	149	194	239	284	329			650	605	563	518	473	428	383				3
2				51	100	148	193	238	283	328			649	604	562	517	472	427	382				2
1				50	99	147	192	237	282	327			648	603	561	516	471	426	381				1
5				49	98	146	191	236	281	326			647	602	560	515	470	425	380				5
4				48	97	145	190	235	280	325	370		646	601	559	514	469	424	379				4
3				47	96	144	189	234	279	324	369	690	645	600	558	513	468	423	378				3
2				46	95	143	188	233	278	323	368	689	644	599	557	512	467	422	377				2
1				45	94	142	187	232	277	322	367	688	643	598	556	511	466	421	376				1
5				44	93	141	186	231	276	321	366	687	642	597	555	510	465	420	375				5
4				43	92	140	185	230	275	320	365	686	641	596	554	509	464	419	374				4
3				42	91	139	184	229	274	319	364	685	640	595	553	508	463	418	373				3
2				41	90	138	183	228	273	318	363	684	639	594	552	507	462	417	372				2
1				40	89	137	182	227	272	317	362	683	638	593	551	506	461	416	371				1
5				39	88	136	181	226	271	316	361	682	637	592	550	505	460	415	117				5
4				38	87	135	180	225	270	315	360	681	636	591	549	504	459	414	107				4
3				37	86	134	179	224	269	314	359	680	635	590	548	503	458	413	103				3
2				36	85	133	178	223	268	313	358	679	634	589	547	502	457	412	68				2
1				35	84	132	177	222	267	312	357	678	633	588	546	501	456	411	67				1
5				34	83	131	176	221	266	311	356	677	632	587	545	500	455	410	66				5
4				33	82	130	175	220	265	310	355	676	631	586	544	499	454	409	65				4
3				32	81	129	174	219	264	309	354	675	630	585	543	498	453	408	64				3
2				31	80	128	173	218	263	308	353	674	629	584	542	497	452	407	17				2
1				30	79	127	172	217	262	307	352	673	628	583	541	496	451	406	16				1
5				29	78	126	171	216	261	306	351	672	627	582	540	495	450	405	15				5
4				28	77	125	170	215	260	305	350	671	626	581	539	494	449	404	14				4
3				27	76	124	169	214	259	304	349	670	625	580	538	493	448	403	13				3
2				26	75	123	168	213	258	303	348	669	624	579	537	492	447	402	12				2
1				25	74	122	167	212	257	302	347	668	623	578	536	491	446	401	11				1
5					73	121	166	211	256	301	346	667	622	577	535	490	445	400	10				5
4					72	120	165	210	255	300	345	666	621	576	534	489	444	399	9				4
3					71	119	164	209	254	299	344	665	620	575	533	488	443	398	8				3
2				24	70	118	163	208	253	298	343	664	619	574	532	487	442	397	7				2
1				23	69	116	162	207	252	297	342	663	618	573	531	486	441	396	6				1
5				22		115	161	206	251	296	341	662	617		530	485	440	395	5				5
4				21	63	114	160	205	250	295	340	661	616		529	484	439	394	4				4
3				20	62	113	159	204	249	294	339	660	615	572	528	483	438	393	3				3
2				19	61	112	158	203	248	293	338	659	614	571	527	482	437	392	2				2
1				18	60	111	157	202	247	292	337	658	613	570	526	481	436	391	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				44	86	131	176	221	266	311			657	612	569	525	480	435	390				5
4				43	85	130	175	220	265	310			656	611	568	524	479	434	389				4
3				42	84	129	174	219	264	309			655	610	567	523	478	433	388				3
2				41	83	128	173	218	263	308			654	609	566	522	477	432	387				2
1				40	82	127	172	217	262	307			653	608	565	521	476	431	386				1
5					81	126	171	216	261	306			652	607		520	475	430	385				5
4				39	80	125	170	215	260	305			651	606	564	519	474	429	384				4
3				38	79	124	169	214	259	304			650	605	563	518	473	428	383				3
2				37	78	123	168	213	258	303			649	604	562	517	472	427	382				2
1				36	77	122	167	212	257	302			648	603	561	516	471	426	381				1
5				35	76	121	166	211	256	301			647	602	560	515	470	425	380				5
4				34	75	120	165	210	255	300	345		646	601	559	514	469	424	379				4
3				33	74	119	164	209	254	299	344	690	645	600	558	513	468	423	378				3
2				32	73	118	163	208	253	298	343	689	644	599	557	512	467	422	377				2
1				31	72	117	162	207	252	297	342	688	643	598	556	511	466	421	376				1
5				30	71	116	161	206	251	296	341	687	642	597	555	510	465	420	375				5
4				29	70	115	160	205	250	295	340	686	641	596	554	509	464	419	374				4
3				28	69	114	159	204	249	294	339	685	640	595	553	508	463	418	373				3
2				27	68	113	158	203	248	293	338	684	639	594	552	507	462	417	372				2
1				26	67	112	157	202	247	292	337	683	638	593	551	506	461	416	371				1
5				25	66	111	156	201	246	291	336	682	637	592	550	505	460	415	370				5
4				24	65	110	155	200	245	290	335	681	636	591	549	504	459	414	369				4
3				23	64	109	154	199	244	289	334	680	635	590	548	503	458	413	368				3
2				22	63	108	153	198	243	288	333	679	634	589	547	502	457	412	367				2
1				21	62	107	152	197	242	287	332	678	633	588	546	501	456	411	366				1
5				20	61	106	151	196	241	286	331	677	632	587	545	500	455	410	365				5
4				19	60	105	150	195	240	285	330	676	631	586	544	499	454	409	364				4
3				18	59	104	149	194	239	284	329	675	630	585	543	498	453	408	363				3
2				17	58	103	148	193	238	283	328	674	629	584	542	497	452	407	362				2
1				16	57	102	147	192	237	282	327	673	628	583	541	496	451	406	361				1
5				15	56	101	146	191	236	281	326	672	627	582	540	495	450	405	360				5
4				14	55	100	145	190	235	280	325	671	626	581	539	494	449	404	359				4
3				13	54	99	144	189	234	279	324	670	625	580	538	493	448	403	358				3
2				12	53	98	143	188	233	278	323	669	624	579	537	492	447	402	357				2
1				11	52	97	142	187	232	277	322	668	623	578	536	491	446	401	356				1
5				10	51	96	141	186	231	276	321	667	622	577	535	490	445	400	355				5
4				9	50	95	140	185	230	275	320	666	621	576	534	489	444	399	354				4
3				8	49	94	139	184	229	274	319	665	620	575	533	488	443	398	353				3
2				7	48	93	138	183	228	273	318	664	619	574	532	487	442	397	352				2
1				6	47	92	137	182	227	272	317	663	618	573	531	486	441	396	351				1
5				5		91	136	181	226	271	316	662	617		530	485	440	395	350				5
4				4		90	135	180	225	270	315	661	616		529	484	439	394	349				4
3				3		89	134	179	224	269	314	660	615	572	528	483	438	393	348				3
2				2	46	88	133	178	223	268	313	659	614	571	527	482	437	392	347				2
1				1	45	87	132	177	222	267	312	658	613	570	526	481	436	391	346				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3A

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		5		61	110	156	201	246	291	336			657	612	569	525	480	435	390				
		4		60	109	155	200	245	290	335			656	611	568	524	479	434	389				
		3		59	107	154	199	244	289	334			655	610	567	523	478	433	388				
		2		58	106	152	198	243	288	333			654	609	566	522	477	432	387				
9		1		57	105	151	197	242	287	332			653	608	565	521	476	431	386				9
		5			104	151	196	241	286	331			652	607		520	475	430	385				
		4		49	102	150	195	240	285	330			651	606	564	519	474	429	384				
		3		48	101	149	194	239	284	329			650	605	563	518	473	428	383				
		2		47	100	148	193	238	283	328			649	604	562	517	472	427	382				
8		1		46	99	147	192	237	282	327			648	603	561	516	471	426	381				8
		5		45	98	146	191	236	281	326			647	602	560	515	470	425	380				
		4		44	97	145	190	235	280	325	370		646	601	559	514	469	424	379				
		3		43	96	144	189	234	279	324	369	690	645	600	558	513	468	423	378				
		2		42	95	143	188	233	278	323	368	689	644	599	557	512	467	422	377				
7		1		41	94	142	187	232	277	322	367	688	643	598	556	511	466	421	376				7
		5		40	93	141	186	231	276	321	366	687	642	597	555	510	465	420	375				
		4		39	92	140	185	230	275	320	365	686	641	596	554	509	464	419	374				
		3		38	91	139	184	229	274	319	364	685	640	595	553	508	463	418	373				
		2		37	90	138	183	228	273	318	363	684	639	594	552	507	462	417	372				
6		1		36	89	137	182	227	272	317	362	683	638	593	551	506	461	416	371				6
		5		35	88	136	181	226	271	316	361	682	637	592	550	505	460	415	117				
		4		34	87	135	180	225	270	315	360	681	636	591	549	504	459	414	108				
		3		33	86	134	179	224	269	314	359	680	635	590	548	503	458	413	103				
		2		32	85	133	178	223	268	313	358	679	634	589	547	502	457	412	68				
5		1		31	84	132	177	222	267	312	357	678	633	588	546	501	456	411	67				5
		5		30	83	131	176	221	266	311	356	677	632	587	545	500	455	410	66				
		4		29	82	130	175	220	265	310	355	676	631	586	544	499	454	409	65				
		3		28	81	129	174	219	264	309	354	675	630	585	543	498	453	408	64				
		2		27	80	128	173	218	263	308	353	674	629	584	542	497	452	407	56				
4		1		26	79	127	172	217	262	307	352	673	628	583	541	496	451	406	55				4
		5		25	78	126	171	216	261	306	351	672	627	582	540	495	450	405	54				
		4		24	77	125	170	215	260	305	350	671	626	581	539	494	449	404	53				
		3		23	76	124	169	214	259	304	349	670	625	580	538	493	448	403	52				
		2		22	75	123	168	213	258	303	348	669	624	579	537	492	447	402	51				
3		1		21	74	122	167	212	257	302	347	668	623	578	536	491	446	401	50				3
		5		20	73	121	166	211	256	301	346	667	622	577	535	490	445	400	10				
		4		19	72	120	165	210	255	300	345	666	621	576	534	489	444	399	9				
		3		18	71	119	164	209	254	299	344	665	620	575	533	488	443	398	8				
		2		17	70	118	163	208	253	298	343	664	619	574	532	487	442	397	7				
2		1		16	69	116	162	207	252	297	342	663	618	573	531	486	441	396	6				2
		5		15		115	161	206	251	296	341	662	617		530	485	440	395	5				
		4		14		114	160	205	250	295	340	661	616		529	484	439	394	4				
		3		13		113	159	204	249	294	339	660	615	572	528	483	438	393	3				
		2		12	63	112	158	203	248	293	338	659	614	571	527	482	437	392	2				
1		1		11	62	111	157	202	247	292	337	658	613	570	526	481	436	391	1				1
	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3B

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		5		66	114	159	204	249	294	336			657	612	569	525	480	435	390				
		4		65	113	158	203	248	293	332			656	611	568	524	479	434	389				
		3		64	112	157	202	247	292	331			655	610	567	523	478	433	388				
		2		63	111	156	201	246	291	333			654	609	566	522	477	432	387				
9		1		62	109	155	200	245	290	332			653	608	565	521	476	431	386				9
		5			108	154	199	244	289	331			652	607		520	475	430	385				
		4		49	107	153	198	243	288	330			651	606	564	519	474	429	384				
		3		48	106	152	197	242	287	329			650	605	563	518	473	428	383				
		2		47	105	151	196	241	286	328			649	604	562	517	472	427	382				
8		1		46	104	150	195	240	285	327			648	603	561	516	471	426	381				8
		5		45	103	149	194	239	284	326			647	602	560	515	470	425	380				
		4		44	102	148	193	238	283	325	370		646	601	559	514	469	424	379				
		3		43	101	147	192	237	282	324	369	690	645	600	558	513	468	423	378				
		2		42	99	146	191	236	281	323	368	689	644	599	557	512	467	422	377				
7		1		41	98	145	190	235	280	322	367	688	643	598	556	511	466	421	376				7
		5		40	97	144	189	234	279		366	687	642	597	555	510	465	420	375				
		4		39	96	143	188	233	278		365	686	641	596	554	509	464	419	374				
		3		38	94	142	187	232	277		364	685	640	595	553	508	463	418	373				
		2		37	93	141	186	231	276	321	363	684	639	594	552	507	462	417	372				
6		1		36	92	140	185	230	275	320	362	683	638	593	551	506	461	416	371				6
		5		35	91	139	184	229	274	319	361	682	637	592	550	505	460	415	110				
		4		34	90	138	183	228	273	318	360	681	636	591	549	504	459	414	109				
		3		33	89	137	182	227	272	317	359	680	635	590	548	503	458	413	95				
		2		32	88	136	181	226	271	316	358	679	634	589	547	502	457	412	61				
5		1		31	87	135	180	225	270	315	357	678	633	588	546	501	456	411	60				5
		5		30	86	134	179	224	269	314	356	677	632	587	545	500	455	410	59				
		4		29	85	133	178	223	268	313	355	676	631	586	544	499	454	409	58				
		3		28	84	132	177	222	267	312	354	675	630	585	543	498	453	408	57				
		2		27	83	131	176	221	266	311	353	674	629	584	542	497	452	407	56				
4		1		26	82	130	175	220	265	310	352	673	628	583	541	496	451	406	55				4
		5		25	81	129	174	219	264	309	351	672	627	582	540	495	450	405	54				
		4		24	80	128	173	218	263	308	350	671	626	581	539	494	449	404	53				
		3		23	79	127	172	217	262	307	349	670	625	580	538	493	448	403	52				
		2		22	78	126	171	216	261	306	348	669	624	579	537	492	447	402	51				
3		1		21	77	125	170	215	260	305	347	668	623	578	536	491	446	401	50				3
		5		20	76	124	169	214	259	304	346	667	622	577	535	490	445	400	10				
		4		19	75	123	168	213	258	303	345	666	621	576	534	489	444	399	9				
		3		18	74	122	167	212	257	302	344	665	620	575	533	488	443	398	8				
		2		17	73	121	166	211	256	301	343	664	619	574	532	487	442	397	7				
2		1		16	72	120	165	210	255	300	342	663	618	573	531	486	441	396	6				2
		5		15	71	119	164	209	254	299	341	662	617		530	485	440	395	5				
		4		14	70	118	163	208	253	298	340	661	616		529	484	439	394	4				
		3		13	68	117	162	207	252	297	338	660	615	572	528	483	438	393	3				
		2		12	68	116	161	206	251	296	338	659	614	571	527	482	437	392	2				
1		1		11	67	115	160	205	250	295	337	658	613	570	526	481	436	391	1				1
	0		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3C

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				59	110	156	201	246	291	336			657	612	569	525	480	435	390				5
4				58	109	155	200	245	290	335			656	611	568	524	479	434	389				4
3				57	107	154	199	244	289	334			655	610	567	523	478	433	388				3
2				56	106	153	198	243	288	333			654	609	566	522	477	432	387				2
9 1				55	105	152	197	242	287	332			653	608	565	521	476	431	386				9 1
5				54	104	151	196	241	286	331			652	607		520	475	430	385				5
4				53	102	150	195	240	285	330			651	606	564	519	474	429	384				4
3				52	101	149	194	239	284	329			650	605	563	518	473	428	383				3
2				51	100	148	193	238	283	328			649	604	562	517	472	427	382				2
8 1				50	99	147	192	237	282	327			648	603	561	516	471	426	381				8 1
5				49	98	146	191	236	281	326			647	602	560	515	470	425	380				5
4				48	97	145	190	235	280	325	370		646	601	559	514	469	424	379				4
3				47	96	144	189	234	279	324	369	690	645	600	558	513	468	423	378				3
2				46	95	143	188	233	278	323	368	689	644	599	557	512	467	422	377				2
7 1				45	94	142	187	232	277	322	367	688	643	598	556	511	466	421	376				7 1
5				44	93	141	186	231	276	321	366	687	642	597	555	510	465	420	375				5
4				43	92	140	185	230	275	320	365	686	641	596	554	509	464	419	374				4
3				42	91	139	184	229	274	319	364	685	640	595	553	508	463	418	373				3
2				41	90	138	183	228	273	318	363	684	639	594	552	507	462	417	372				2
6 1				40	89	137	182	227	272	317	362	683	638	593	551	506	461	416	371				6 1
5				39	88	136	181	226	271	316	361	682	637	592	550	505	460	415	117				5
4				38	87	135	180	225	270	315	360	681	636	591	549	504	459	414	108				4
3				37	86	134	179	224	269	314	359	680	635	590	548	503	458	413	103				3
2				36	85	133	178	223	268	313	358	679	634	589	547	502	457	412	68				2
5 1				35	84	132	177	222	267	312	357	678	633	588	546	501	456	411	67				5 1
5				34	83	131	176	221	266	311	356	677	632	587	545	500	455	410	66				5
4				33	82	130	175	220	265	310	355	676	631	586	544	499	454	409	65				4
3				32	81	129	174	219	264	309	354	675	630	585	543	498	453	408	64				3
2				31	80	128	173	218	263	308	353	674	629	584	542	497	452	407	17				2
4 1				30	79	127	172	217	262	307	352	673	628	583	541	496	451	406	16				4 1
5				29	78	126	171	216	261	306	351	672	627	582	540	495	450	405	15				5
4				28	77	125	170	215	260	305	350	671	626	581	539	494	449	404	14				4
3				27	76	124	169	214	259	304	349	670	625	580	538	493	448	403	13				3
2				26	75	123	168	213	258	303	348	669	624	579	537	492	447	402	12				2
3 1				25	74	122	167	212	257	302	347	668	623	578	536	491	446	401	11				3 1
5					73	121	166	211	256	301	346	667	622	577	535	490	445	400	10				5
4					72	120	165	210	255	300	345	666	621	576	534	489	444	399	9				4
3					71	119	164	209	254	299	344	665	620	575	533	488	443	398	8				3
2				24	70	118	163	208	253	298	343	664	619	574	532	487	442	397	7				2
2 1				23	69	116	162	207	252	297	342	663	618	573	531	486	441	396	6				2 1
5				22		115	161	206	251	296	341	662	617		530	485	440	395	5				5
4				21	63	114	160	205	250	295	340	661	616		529	484	439	394	4				4
3				20	62	113	159	204	249	294	339	660	615	572	528	483	438	393	3				3
2				19	61	112	158	203	248	293	338	659	614	571	527	482	437	392	2				2
1				18	60	111	157	202	247	292	337	658	613	570	526	481	436	391	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3D

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				65	112	157	202	247	292	336			657	612	569	525	480	435	390				5
4				64	111	156	201	246	291	335			656	611	568	524	479	434	389				4
3				62	110	155	200	245	290	334			655	610	567	523	478	433	388				3
2				61	109	154	199	244	289	333			654	609	566	522	477	432	387				2
9 1				60	108	153	198	243	288	332			653	608	565	521	476	431	386				9 1
5				59	107	152	197	242	287	331			652	607		520	475	430	385				5
4				58	105	151	196	241	286	330			651	606	564	519	474	429	384				4
3				57	105	150	195	240	285	329			650	605	563	518	473	428	383				3
2				56	104	149	194	239	284	328			649	604	562	517	472	427	382				2
8 1				55	103	148	193	238	283	327			648	603	561	516	471	426	381				8 1
5				54	102	147	192	237	282	326			647	602	560	515	470	425	380				5
4				53	101	146	191	236	281	325	370		646	601	559	514	469	424	379				4
3				52	100	145	190	235	280	324	369	690	645	600	558	513	468	423	378				3
2				51	99	144	189	234	279	323	368	689	644	599	557	512	467	422	377				2
7 1				50	98	143	188	233	278	322	367	688	643	598	556	511	466	421	376				7 1
5				49	97	142	187	232	277		366	687	642	597	555	510	465	420	375				5
4				48	96	141	186	231	276	321	365	686	641	596	554	509	464	419	374				4
3				47	95	140	185	230	275	320	364	685	640	595	553	508	463	418	373				3
2				46	94	139	184	229	274	319	363	684	639	594	552	507	462	417	372				2
6 1				45	93	138	183	228	273	318	362	683	638	593	551	506	461	416	371				6 1
5				44	92	137	182	227	272	317	361	682	637	592	550	505	460	415	78				5
4				43	91	136	181	226	271	316	360	681	636	591	549	504	459	414	68				4
3				42	90	135	180	225	270	315	359	680	635	590	548	503	458	413	63				3
2				41	89	134	179	224	269	314	358	679	634	589	547	502	457	412	29				2
5 1				40	88	133	178	223	268	313	357	678	633	588	546	501	456	411	28				5 1
5				39	87	132	177	222	267	312	356	677	632	587	545	500	455	410	27				5
4				38	86	131	176	221	266	311	355	676	631	586	544	499	454	409	26				4
3				37	85	130	175	220	265	310	354	675	630	585	543	498	453	408	25				3
2				36	84	129	174	219	264	309	353	674	629	584	542	497	452	407	17				2
4 1				35	83	128	173	218	263	308	352	673	628	583	541	496	451	406	16				4 1
5				34	82	127	172	217	262	307	351	672	627	582	540	495	450	405	15				5
4				33	81	126	171	216	261	306	350	671	626	581	539	494	449	404	14				4
3				32	80	125	170	215	260	305	349	670	625	580	538	493	448	403	13				3
2				31	79	124	169	214	259	304	348	669	624	579	537	492	447	402	12				2
3 1				30	77	123	168	213	258	303	347	668	623	578	536	491	446	401	11				3 1
5					76	122	167	212	257	302	346	667	622	577	535	490	445	400	10				5
4					75	121	166	211	256	301	345	666	621	576	534	489	444	399	9				4
3					74	120	165	210	255	300	344	665	620	575	533	488	443	398	8				3
2				24	73	118	163	208	253	298	343	664	619	574	532	487	442	397	7				2
2 1				23	72	116	162	207	252	297	342	663	618	573	531	486	441	396	6				2 1
5				22	71	117	162	207	252	297	341	662	617		530	485	440	395	5				5
4				21	70	116	161	206	251	296	340	661	616		529	484	439	394	4				4
3				20	69	115	160	205	250	295	339	660	615	572	528	483	438	393	3				3
2				19	67	114	159	204	249	294	338	659	614	571	527	482	437	392	2				2
1				18	66	113	158	203	248	293	337	658	613	570	526	481	436	391	1				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3E

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				76	122	167	212	257	302	336			657	612	569	530	485	440	395				5
4				75	121	166	211	256	301	335			656	611	568	529	484	439	394				4
3				74	120	165	210	255	300	334			655	610	567	528	483	438	393				3
2				73	119	164	209	254	299	333			654	609	566	527	482	437	392				2
9 1				72	118	163	208	253	298	332			653	608	565	526	481	436	391				9 1
5				71	117	162	207	252	297	331			652	607	77	525	480	435	390				5
4				70	116	161	206	251	296	330			651	606	68	524	479	434	389				4
3				69	115	160	205	250	295	329			650	605	63	523	478	433	388				3
2				67	114	159	204	249	294	328			649	604	29	522	477	432	387				2
8 1				66	113	158	203	248	293	327			648	603	28	521	476	431	386				8 1
5				65	112	157	202	247	292	326			647	602	27	520	475	430	385				5
4				64	111	156	201	246	291	325	370		646	601	26	519	474	429	384				4
3				62	110	155	200	245	290	324	369	690	645	600	25	518	473	428	383				3
2				61	109	154	199	244	289	323	368	689	644	599	17	517	472	427	382				2
7 1				60	108	153	198	243	288	322	367	688	643	598	16	516	471	426	381				7 1
5				59	107	152	197	242	287		366	687	642	597	15	515	470	425	380				5
4				58	106	151	196	241	286		365	686	641	596	14	514	469	424	379				4
3				57	105	150	195	240	285		364	685	640	595	13	513	468	423	378				3
2				56	104	149	194	239	284	24	363	684	639	594	12	512	467	422	377				2
6 1				55	103	148	193	238	283	23	362	683	638	593	11	511	466	421	376				6 1
5				54	102	147	192	237	282	22	361	682	637	592	10	510	465	420	375				5
4				53	101	146	191	236	281	21	360	681	636	591	9	509	464	419	374				4
3				52	100	145	190	235	280	20	359	680	635	590	8	508	463	418	373				3
2				51	99	144	189	234	279	19	358	679	634	589	7	507	462	417	372				2
5 1				50	98	143	188	233	278	18	357	678	633	588	6	506	461	416	371				5 1
5				49	97	142	187	232	277		356	677	632	587	5	505	460	415					5
4				48	96	141	186	231	276	321	355	676	631	586	4	504	459	414	564				4
3				47	95	140	185	230	275	320	354	675	630	585	3	503	458	413	563				3
2				46	94	139	184	229	274	319	353	674	629	584	2	502	457	412	562				2
4 1				45	93	138	183	228	273	318	352	673	628	583	1	501	456	411	561				4 1
5				44	92	137	182	227	272	317	351	672	627	582	545	500	455	410	560				5
4				43	91	136	181	226	271	316	350	671	626	581	544	499	454	409	559				4
3				42	90	135	180	225	270	315	349	670	625	580	543	498	453	408	558				3
2				41	89	134	179	224	269	314	348	669	624	579	542	497	452	407	557				2
3 1				40	88	133	178	223	268	313	347	668	623	578	541	496	451	406	556				3 1
5				39	87	132	177	222	267	312	346	667	622	577	540	495	450	405	555				5
4				38	86	131	176	221	266	311	345	666	621	576	539	494	449	404	554				4
3				37	85	130	175	220	265	310	344	665	620	575	538	493	448	403	553				3
2				36	84	129	174	219	264	309	343	664	619	574	537	492	447	402	552				2
2 1				35	83	128	173	218	263	308	342	663	618	573	536	491	446	401	551				2 1
5				34	82	127	172	217	262	307	341	662	617		535	490	445	400	550				5
4				33	81	126	171	216	261	306	340	661	616		534	489	444	399	549				4
3				32	80	125	170	215	260	305	339	660	615	572	533	488	443	398	548				3
2				31	79	124	169	214	259	304	338	659	614	571	532	487	442	397	547				2
1				30	78	123	168	213	258	303	337	658	613	570	531	486	441	396	546				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

Percobaan 3F

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
5				45	90	135	180	225	267	311			657	612	569	524	479	434	388				5
4				44	89	134	179	224	266	310			656	611	568	523	478	433	388				4
3				43	88	133	178	223	265	309			655	610	567	522	477	432	387				3
2				42	87	132	177	222	264	308			654	609	566	521	476	431	386				2
9 1				41	86	131	176	221	263	307			653	608	565	520	475	430	385				9 1
5				40	85	130	175	220	262	306			652	607	564	519	474	429	384				5
4				39	84	129	174	219	261	305			651	606	563	518	473	428	383				4
3				38	83	128	173	218	260	304			650	605	562	517	472	427	382				3
2				37	82	127	172	217	259	303			649	604	561	516	471	426	381				2
8 1				36	81	126	171	216	258	302			648	603	560	515	470	425	380				8 1
5				35	80	125	170	215		301			647	602	559	514	469	424	379				5
4				34	79	124	169	214		300	345		646	601	558	513	468	423	378				4
3				33	78	123	168	213		299	344	690	645	600	557	512	467	422	377				3
2				32	77	122	167	212	257	298	343	689	644	599	556	511	466	421	376				2
7 1				31	76	121	166	211	256	297	342	688	643	598	555	510	465	420	375				7 1
5				30	75	120	165	210	255		341	687	642	597	554	509	464	419	374				5
4				29	74	119	164	209	254	296	340	686	641	596	553	508	463	418	373				4
3				28	73	118	163	208	253	295	339	685	640	595	552	507	462	417	372				3
2				27	72	117	162	207	252	294	338	684	639	594	551	506	461	416	371				2
6 1				26	71	116	161	206	251	293	337	683	638	593	550	505	460	415	370				6 1
5				25	70	115	160	205	250	292	336	682	637	592	549	504	459	414	369				5
4				24	69	114	159	204	249	291	335	681	636	591	548	503	458	413	368				4
3				23	68	113	158	203	248	290	334	680	635	590	547	502	457	412	367				3
2				22	67	112	157	202	247	289	333	679	634	589	546	501	456	411	366				2
5 1				21	66	111	156	201	246	288	332	678	633	588	545	500	455	410	365				5 1
5				20	65	110	155	200	245	287	331	677	632	587	544	499	454	409					5
4				19	64	109	154	199	244	286	330	676	631	586	543	498	453	408	364				4
3				18	63	108	153	198	243	285	329	675	630	585	542	497	452	407	363				3
2				17	62	107	152	197	242	284	328	674	629	584	541	496	451	406	362				2
4 1				16	61	106	151	196	241	283	327	673	628	583	540	495	450	405	361				4 1
5				15	60	105	150	195	240	282	326	672	627	582	539	494	449	404	360				5
4				14	59	104	149	194	239	281	325	671	626	581	538	493	448	403	359				4
3				13	58	103	148	193	238	280	324	670	625	580	537	492	447	402	358				3
2				12	57	102	147	192	237	279	323	669	624	579	536	491	446	401	357				2
3 1				11	56	101	146	191	236	278	322	668	623	578	535	490	445	400	356				3 1
5				10	55	100	145	190	235	277	321	667	622	577	534	489	444	399	355				5
4				9	54	99	144	189	234	276	320	666	621	576	533	488	443	398	354				4
3				8	53	98	143	188	233	275	319	665	620	575	532	487	442	397	353				3
2				7	52	97	142	187	232	274	318	664	619	574	531	486	441	396	352				2
2 1				6	51	96	141	186	231	273	317	663	618	573	530	485	440	395	351				2 1
5				5	50	95	140	185	230	272	316	662	617		529	484	439	394	350				5
4				4	49	94	139	184	229	271	315	661	616		528	483	438	393	349				4
3				3	48	93	138	183	228	270	314	660	615	572	527	482	437	392	348				3
2				2	47	92	137	182	227	269	313	659	614	571	526	481	436	391	347				2
1				1	46	91	136	181	226	268	312	658	613	570	525	480	435	390	346				1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	

BAB 6
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan terkait kesimpulan untuk menjawab tujuan dari penelitian ini serta saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan,

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil keseluruhan yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian sebagai berikut:

- Penelitian ini dapat menghasilkan model untuk mengoptimumkan pengoperasian *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard*.
- Penelitian ini menghasilkan algoritma untuk mengoptimumkan pengoperasian *Twin* ASC dalam penataan peti kemas pada *automated container yard* dengan mensingkronisasikan terhadap perencanaan kedatangan kapal dan truk angkut. Algoritma terbagi dalam 2 tahapan utama yakni menentukan prioritas pelayanan dan mengalokasikan slot.
- Hasil dari percobaan numerik telah menunjukkan bahwa algoritma yang dikembangkan telah memenuhi batasan-batasan yang diterapkan pada model.
- Berdasarkan hasil percobaan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:
    - Pada percobaan 1 menunjukan bahwa memperhatikan tingginya variasi waktu kedatangan truk angkut dan kapal yang digunakan tanpa memperhatikan waktu kedatangan kapal dapat mengefisiensikan alokasi slot *container yard* sehingga meminimumkan jarak pergerakan ASC.
    - Karena lebih tingginya variasi waktu kedatangan truk angkut dari pada waktu kedatangan kapal, alokasi slot dengan memperhatikan waktu kedatangan truk angkut lebih menghasilkan *total travel distance*, *total travel time* dan biaya energi operasi ASC lebih minimum.

- Dari percobaan 3 dapat disimpulkan bahwa urutan bersandarnya kapal di dermaga dapat mempengaruhi alokasi slot dan *total travel distance* dan *total travel time* ASC dalam periode pengamatan.
- Kebijakan penentuan urutan bersandarnya kapal secara random dapat berdampak negative terhadap *total travel distance* dan *total travel time* ASC. Hal ini terlihat dari kombinasi percobaan 3.
- Semakin panjang periode pengamatan maka semakin besar kemungkinan kapal dan truk angkut dapat datang dan meninggalkan pelabuhan tepat waktu.

6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- Menggunakan peti kemas dengan berbagai golongan berat : ringan, medium dan ringan,
- Menggunakan dua jenis ukuran peti kemas yaitu 20 ft dan 40 ft,
- Menggunakan beberapa jenis peti kemas tidak hanya *dry container,*

DAFTAR PUSTAKA

Archetti, C, B, (2012), A Hybrid Heuristic for an Inventory Routing Problem, *NFORMS Journal on Computing*, 101–116,

Bose, J, W, (2011), *Handbook of Terminal Planning Operations Research/Computer Science Vol, 49,* New York: Springer Science+Business Media,

Brinkmann, B, (2005), *Seeh¨afen Planung und Entwurf,* Berlin: Springer,

Choe, R, P, (2011), Generating a Rehandling Free Intra Block Remarshaling Plan for an Automated Container Yard, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 201 - 217,

Dekker R, V, P, (2006), Advanced Methods for Container Stacking, *OR Spectrum Vol, 28*, 563–586,

Gendreau, M, P, (2010), *Handbook of Metaheuristics Second Edition,* New York: Springer Science + Business Media,

Gharehgozli, A, H, (2014), Scheduling *Twin* Yard *Crane*s in a Container Block, *Transportation Science*, 1 - 20,

Glover, F, (1990), *Tabu Search : A Tutorial,* Colorado: enter of Applied Artificial Intilligence University of Colorado,

Huang, S,-H, L,-H, (2012), Heuristic Algorithms for Container Pre-Marshalling Problem, *Computers & Industrial Engineering Vol,62*, 13 - 20,

Izquierdo, C, E, (2012), Pre-Marshalling Problem : Heuristic Solution Method and Instances Generator, *Expert Systems with Applications*, 8337 - 8349,

Lee, Y, H,-Y, (2007), An Optimization Model for The Container Pre-marshalling Problem, *Computers & Operations Research Vol, 34*, 3295 - 3313,

Park, T, C, (2010), Real Time Scheduling for *Twin* RMGs in an Automated Container Yard, *OR Spectrum Vol, 32*, 593 - 615,

Park, T, C, (2011), Dynamic Adjustment of Container Stacking PoliCY in an Automated Container Terminal, *Int, J, Production Economics Vol, 133*, 385 – 392,

Rei, R, J, (2012), Heuristic Search for The Stacking Problem, *International Transactions in Operational Research Vol, 19*, 379 - 395,

Steenken, D, V, (2006), Container Terminal Operation and Operations Research – A Classification and Literature Review, *OR Spectrum Vol, 26*, 3 - 49,

The World Bank, (2015, Oktober 15), *Container port traffic (TEU: 20 foot equivalent units) ,* Retrieved from Data: http://data,worldbank,org

Yu, m, Q, (2013), Storage Space Allocation Models for Inbound Container in an Automatic Container Terminal, *European Journal of Operational Research Vol, 226*, 32 - 45,

BIODATA PENULIS

Penulis bernama Maulin Masyito Putri, lahir di Sidoarjo 28 April 1992. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Rumaji dan Tatik Ariestyowati. Pendidikan penulis diawali dari RA. Budi Luhur, SDN Kalimati 1, SMPN 1 Krian dan SMAN 1 Krian. Setelah lulus dari SMAN 1 Krian pada tahun 2010, penulis mengikuti seleksi beasiswa Bidik Misi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dan diterima di Jurusan Teknik Industri ITS dengan lama studi 7 semester. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan studi masternya di Teknik Industri ITS lagi pada Bidang Keahlian Manajemen Logistik dan Rantai Pasok dengan program beasiswa *Fresh Graduate* dan masa studi selama 4 semester. Selama di bangku perkuliahan, penulis juga tercatat sebagai staff dari Departemen Edukasi dan Kesejahateraan Mahasiswa HMTI ITS periode 2011-2012. Untuk tahun selanjutnya penulis bergabung dengan MSI Ulul Ilmi sebagai Kepala Biro Syiar Putri tahun 2012 – 2013. Penulis juga salah satu lulusan dari LKMM TD PIONER. Apabila pembaca ingin berdiskusi dengan penulis, penulis dapat dihubungi dengan alamat email : maulin.putri@yahoo.com.