

## RANCANG BANGUN APLIKASI PENJADWALAN PRODUKSI PUPUK MENGGUNAKAN METODE *EARLIEST DUE DATE* PADA PT GEMAH RIPAH LOH JINAWI INDUSTRI

Nina Setyawati <sup>1)</sup> Sri Hariani Eko Wulandari <sup>2)</sup> Agus Dwi Churniawan <sup>3)</sup>

Fakultas Teknik Informatika

Program Studi S1 Sistem Informasi

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) [ninnasetyawati@ymail.com](mailto:ninnasetyawati@ymail.com), 2) [yani@stikom.edu](mailto:yani@stikom.edu), 3) [agusdwi@stikom.edu](mailto:agusdwi@stikom.edu)

**Abstract:** *PT Gemah Ripah Loh Jinawi Industries is a company engage in the fertilizer industry, phosphate and dolomite fertilizers. The Company only accept orders with system orders from customers. In doing that the production of fertilizers, the company is late in completing receive orders in this case because the data recording customer orders are not yet integrate with scheduling production system. In addition to determine require time to complete the production orders, the company only estimate how much time the production is done can be complete before the due date of a customer request. From the problems that occur can be solve by using fertilizer production scheduling application using the method earliest due date (EDD) that minimizes delays. Application of fertilizer production scheduling applications using the earliest due date (EDD) is expect to help and able to optimize the scheduling of production in accordance with the capacity of existing machines, so that customer orders will be fulfill.*

**Keywords:** *applications, production scheduling, earliest due date.*

PT Gemah Ripah Loh Jinawi Industri (GRLJI) adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pupuk, perusahaan ini berdiri di Desa Wotan Panceng – Gresik yang dirintis sejak tahun 2006 oleh Bapak Sumono Eko Saputro selaku direktur industri pupuk di Gresik. Awal mula berdirinya perusahaan ini yaitu berawal dari pertemuan Bapak Joni Eko Saputro sebagai direktur PT Trans World Freight dengan Bapak Eko Saputro yang sepakat untuk bergabung dalam perusahaan yang bernama CV Gemah Ripah Loh Jinawi Industri. Pada tahun 2010 CV Gemah Ripah Loh Jinawi Industri berubah status menjadi PT Gemah Ripah Loh Jinawi Industri.

PT GRLJI memproduksi dua jenis pupuk yaitu pupuk fosfat dan pupuk dolomite. Proses produksi dilakukan berdasarkan pesanan dari *customer*. Rata-rata produksi pupuk fosfat yang dihasilkan sekitar 250 ton per minggu dengan tingkat kadar berbeda-beda. Kadar yang diproduksi tiap fosfat alam diantaranya kadar 18%, 20%, 22%, 24%, 25%, dan 27%. Untuk pupuk dolomite rata-rata produksi pupuk yang dihasilkan sekitar 6000 ton per 4 bulan dengan tingkat mesh (kehalusan) berbeda-beda. Perusahaan memiliki tujuh tahapan dalam proses

produksi, tahapan tersebut adalah preparation, penggilingan, granulasi, pengeringan, pengukuran, pendinginan, dan *packing*. Pada proses *preparation* dan *packing* tidak menggunakan mesin. Pada tahap penggilingan menggunakan satu mesin yaitu mesin penggilingan, tahap granulasi menggunakan satu mesin yaitu mesin granulator, untuk tahap pengeringan menggunakan satu mesin *rotary dryer*, tahap pendinginan menggunakan satu mesin *rotary cooler*, dan untuk proses pengukuran menggunakan satu mesin *rotary screen*. Pada saat ini kapasitas produksi per mesin menghasilkan pupuk sebesar 15 ton sehingga per hari dapat menghasilkan pupuk sebesar 45 ton dan setiap harinya mesin berjalan selama 24 jam. Pada tahap preparation, perusahaan mengelompokkan bahan baku yang akan digunakan seperti batu fosfat alam, batu dolomite, dan air produksi. Tahap selanjutnya adalah proses penggilingan ke mesin penggiling dari batu fosfat alam atau batu dolomite menjadi fosfat powder. Setelah itu masuk ke tahap granulasi yaitu pembentukan partikel-partikel dari fosfat powder masuk ke mesin granulator dan diolah menjadi pupuk fosfat yang berbentuk lingkaran kecil dan masih basah,

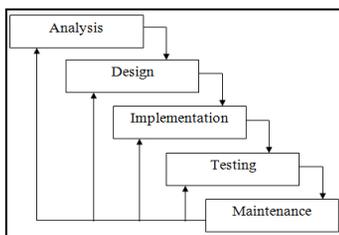
dari mesin granulator tahap selanjutnya adalah tahap pengeringan yang dilakukan di mesin *rotary dryer*. Setelah tahap pengeringan selesai, pupuk fosfat akan melewati mesin rotary screen untuk dilakukan tahap pemotongan pupuk yang berukuran 2-5 mm, selanjutnya pupuk tersebut menuju mesin *rotary dryer* untuk dilakukan tahap pendinginan kemudian pupuk yang telah jadi akan segera di packing.

Dalam melakukan kegiatan produksi pupuk, untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pesanan produksi perusahaan hanya memperkirakan berapa lama waktu produksi yang dikerjakan tersebut dapat diselesaikan sebelum tanggal jatuh tempo, hal tersebut dapat menyebabkan jadwal yang telah ditentukan tidak sesuai dengan perkiraan. Selain itu pencatatan data pesanan dari *customer* belum terintegrasi dengan penjadwalan produksi yang dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam melakukan penjadwalan produksi sehingga *customer* harus menunggu antrian.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka PT GRLJI membutuhkan sebuah aplikasi penjadwalan produksi pupuk dengan menggunakan metode *Earliest Due Date* (EDD) yang mampu meminimalkan keterlambatan. Penerapan aplikasi penjadwalan produksi pupuk dengan menggunakan metode *Earliest Due Date* (EDD) yang dibuat diharapkan dapat membantu dan mampu mengoptimalkan penjadwalan produksi yang sesuai dengan kapasitas mesin yang ada sehingga pesanan *customer* akan terpenuhi.

## METODE

Tahapan yang digunakan untuk melakukan analisis dan perancangan sistem aplikasi penjadwalan produksi pada PT GRLJI menggunakan metode yang sesuai dengan *System Development Life Cycle*. Tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *System Development Life Cycle* dengan model *Waterfall* (Bassil, 2012).

Tahapan yang digunakan untuk melakukan analisis kebutuhan sistem dalam pembuatan aplikasi adalah sebagai berikut :

1. Wawancara  
Wawancara dilakukan secara langsung kepada manager produksi untuk memperoleh informasi mengenai objek penelitian dan berbagai kebutuhan *user* yang akan menggunakan aplikasi. Hasil yang diperoleh dari wawancara adalah data jenis pupuk, data pesanan *customer*, data kapasitas penggunaan mesin.
2. Observasi  
Observasi dilakukan untuk mengamati dan meninjau secara langsung mengenai proses bisnis yang berjalan, mencatat berbagai kegiatan di lingkungan perusahaan. Hasil dari observasi ini adalah informasi mengenai *schedule* produksi.
3. Studi Literatur  
Studi literatur digunakan sebagai bahan referensi dalam pembuatan aplikasi. Referensi tersebut diambil dari buku dan jurnal yang berisi tentang teori-teori perancangan sistem. Teori yang digunakan dalam pembuatan aplikasi yaitu :
  - a. Aplikasi
  - b. Penjadwalan
  - c. Penjadwalan Produksi
  - d. Metode *Earliest Due Date*
  - e. *System Development Life Cycle*
  - f. *SQL Server*
  - g. *System Flow*
  - h. *Data Flow Diagram*
  - i. *Entity Relation Diagram*
  - j. *Crystal Report*
 Teori-teori pada studi literatur tersebut dicantumkan dalam landasan teori dan daftar pustaka.
4. Analisis Sistem  
Analisis sistem digunakan untuk melakukan analisa data dari hasil observasi dan wawancara yang bertujuan untuk mengolah data sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi. Analisis sistem akan menghasilkan dokumen *user requirement* , *functional requirement* , dan diagram input-proses-output (IPO).

**Metode Earliest Due Date (EDD)**

Metode *earliest due date* merupakan pengurutan pekerjaan-pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo (*due date*) yang tercepat. Pekerjaan dengan saat jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan terlebih dahulu daripada pekerjaan dengan saat jatuh tempo belakangan. Metode ini dapat digunakan untuk penjadwalan pada satu mesin (*single machine*) maupun untuk penjadwalan pada beberapa mesin (*paralel machine*). Metode penjadwalan yang menghasilkan *maximum tardiness* yang paling kecil minimum adalah metode *earliest due date*. (Kusuma, 2009)

Langkah – langkah penggunaan metode EDD adalah sebagai berikut :

Langkah 1: Urutkan pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo terdekat.

Langkah 2 : Ambil pekerjaan satu persatu dari urutan berdasarkan tanggal jatuh tempo itu, kemudian jadwalkan pada mesin dengan beban yang paling minimum.

Parameter - parameter yang diperlukan dalam penjadwalan dengan metode *earliest due date* (EDD) yaitu waktu pemrosesan dan batas waktu tiap pekerjaan.

Setelah dibuat urutan berdasarkan waktu pemrosesan, maka EDD akan menghasilkan perhitungan ukuran efektivitas sebagai berikut :

$$RRWP = \frac{\text{jumlah total waktu aliran}}{\text{jumlah pekerjaan}}$$

$$\text{Utilisasi} = \frac{\text{total waktu pekerjaan}}{\text{jumlah total waktu aliran}}$$

$$RRJP = \frac{\text{jumlah total waktu aliran}}{\text{total waktu pekerjaan}}$$

$$RRKP = \frac{\text{total hari terlambat}}{\text{jumlah pekerjaan}}$$

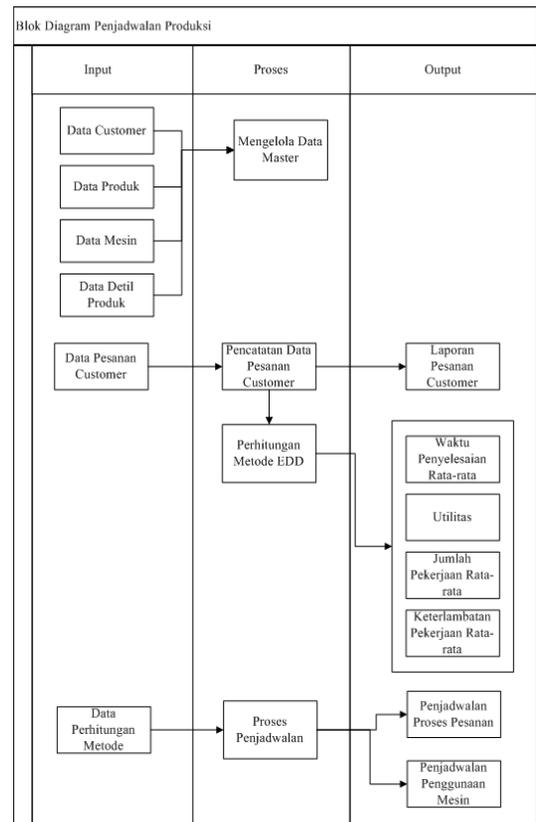
Keterangan :

- RRWP : Rata – rata waktu penyelesaian
- RRJP : Rata – rata jumlah pekerjaan
- RRKP : Rata – rata keterlambatan pekerjaan

**Desain Sistem**

Desain sistem dimulai dari meliputi IPO diagram, *context diagram*, dan *data flow diagram*. IPO diagram menggambarkan tentang *input*, *proses*, *output* yang digunakan dalam

perancangan aplikasi. IPO diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. IPO Diagram

Proses – proses yang dirancang di dalam IPO diagram terdiri dari:

- a. **Mengelola Data Master**  
Proses yang digunakan untuk menyimpan data – data master yaitu data *customer*, data produk, dan data mesin. Data master tersebut nantinya akan berhubungan dengan proses transaksi.
- b. **Pencatatan Data Pesanan Customer**  
Proses pencatatan data pesanan *customer* merupakan proses awal untuk mencatat data pesanan yang telah ada dari *customer*. Data pesanan *customer* akan diolah untuk mendapatkan informasi tentang penjadwalan pemesanan.
- c. **Perhitungan Metode EDD**  
Proses perhitungan metode EDD digunakan untuk melakukan perhitungan terhadap data pesanan *customer*, data produk, data mesin, data detail produk dengan mengurutkan data berdasarkan batas waktu penyelesaian yang terpendek.

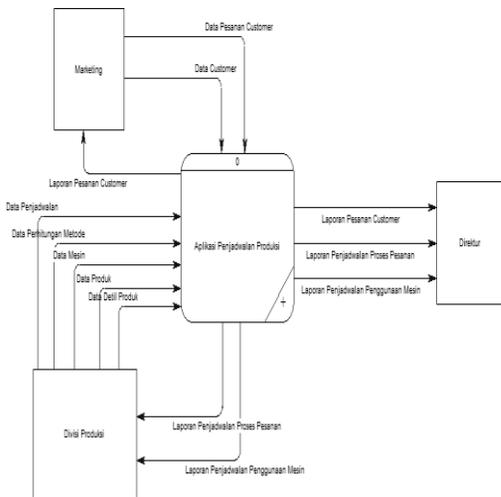
d. Proses Penjadwalan

Proses penjadwalan adalah proses dengan mengurutkan pekerjaan yang ada, proses penjadwalan ini nantinya akan menghasilkan *output* berupa laporan penjadwalan.

**Context Diagram**

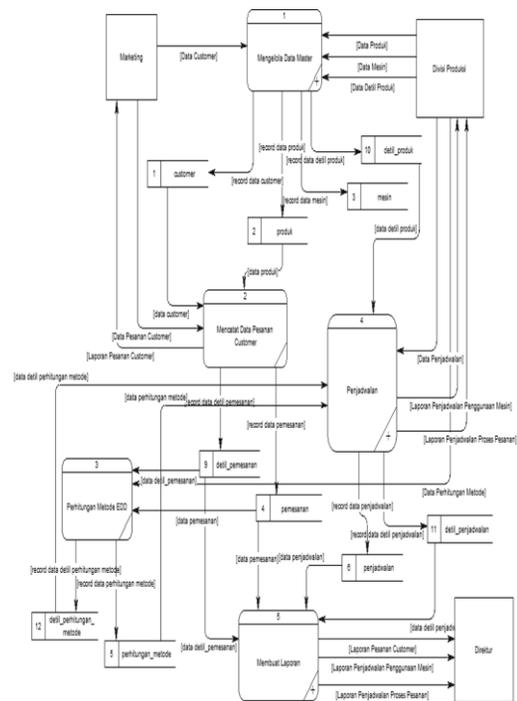
*Context diagram* menggambarkan proses secara umum yang terjadi pada PT GRLJI. Didalam *context diagram* aplikasi penjadwalan produksi melibatkan tiga *entitas* (aktor) yang berperan penting terhadap penggunaan *system* yaitu marketing, divisi produksi, dan direktur.

Input yang digunakan terdiri dari data *customer*, data produk, data mesin, data detil produk, data perhitungan metode, dan data penjadwalan. Input tersebut akan diproses kedalam sistem dan menghasilkan informasi berupa laporan pesanan *customer*, laporan penjadwalan proses pesanan, dan laporan penjadwalan penggunaan mesin. *Context diagram* aplikasi penjadwalan produksi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Context Diagram

Gambar 4 menjelaskan proses didalam sistem secara menyeluruh dan lebih detail. Proses yang terdapat dalam DFD Level 0 adalah transaksi mengelola data master, proses



pemesanan, proses perhitungan metode EDD, proses penjadwalan, dan membuat laporan.

Gambar 4. Data Flow Diagram Level 0

Struktur *database* yang digunakan menggunakan *SQL Server*, untuk CDM memiliki 7 tabel yaitu *customer*, produk, detil\_produk, mesin, pemesanan, perhitungan\_metode, penjadwalan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

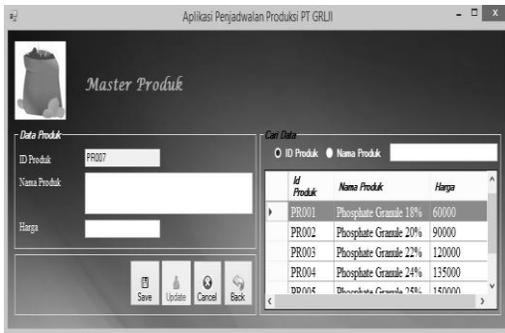
Hasil dan pembahasan menjelaskan tentang fungsi dala, penggunaan aplikasi yang dapat diakses oleh bagian marketing dan divisi produksi. Marketing dapat mengakses *form* master *customer* dan *form* transaksi pesanan *customer*, divisi produksi dapat mengakses *form* master produk, *form* master mesin, *form* master detil produk, *form* transaksi, *form* perhitungan metode, dan *form* penjadwalan.

Gambar 5 dibawah merupakan tampilan *form* master *customer* yang digunakan untuk menyimpan data *customer*.



Gambar 5. Form Master Customer

Pada Gambar 6 adalah tampilan form master produk yang digunakan untuk menyimpan data-data produk.



Gambar 6. Form Master Produk

Gambar 7 merupakan tampilan form master mesin yang berfungsi untuk menyimpan data-data mesin.



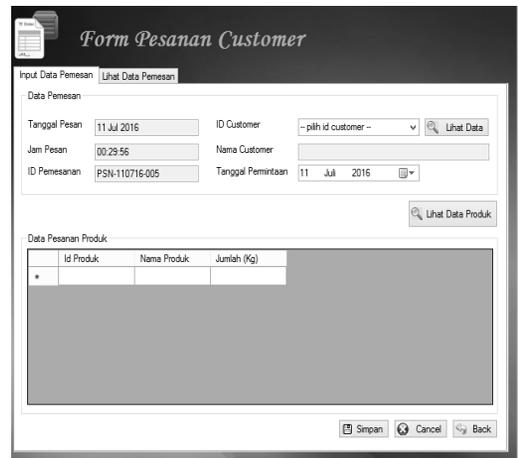
Gambar 7. Form Master Mesin

Gambar 8 adalah tampilan form kapasitas produksi yang digunakan untuk menyimpan data-data yang berhubungan dengan kapasitas produksi.



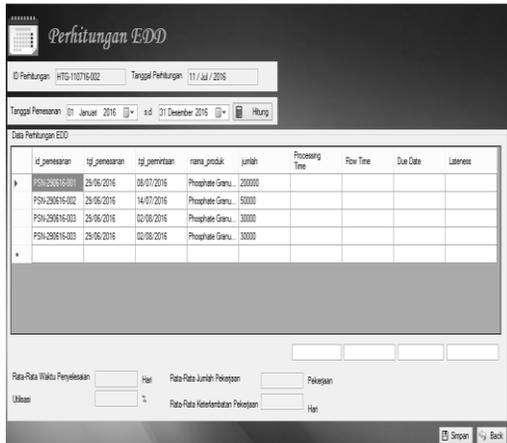
Gambar 8. Form Master Kapasitas Produksi

Gambar 9 merupakan tampilan transaksi pemesanan customer. Form ini digunakan untuk melakukan pencatatan transaksi pesanan dari customer.



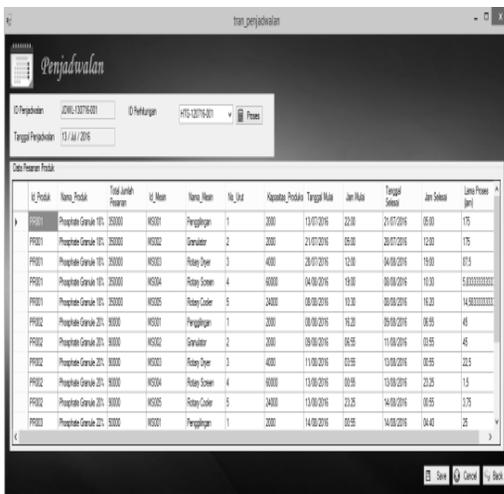
Gambar 9. Form Transaksi Pesanan Customer

Pada Gambar 10 merupakan tampilan transaksi perhitungan metode. Form ini digunakan untuk menampilkan hasil dari proses pesanan customer yang dicatat pada form sebelumnya, telah itu akan dilakukan perhitungan metode berdasarkan tanggal pemesanan.



Gambar 10. Form Transaksi Perhitungan Metode

Gambar 11 merupakan tampilan transaksi penjadwalan. Form penjadwalan menampilkan penjadwalan produk berdasarkan id perhitungan yang telah dihitung pada form perhitungan metode. Form penjadwalan menampilkan informasi tanggal mulai, jam mulai, tanggal selesai, jam selesai, dan lama proses produksi.



Gambar 11. Form Transaksi Penjadwalan

**Pengujian Sistem**

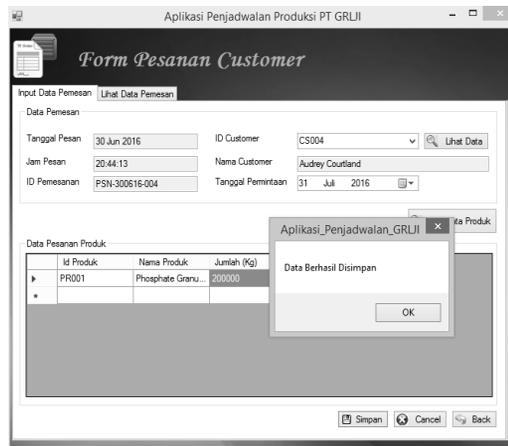
Pengujian sistem digunakan untuk mengetahui hasil yang dicapai oleh sistem. Dari hasil uji yang telah dilakukan akan diketahui sistem tersebut telah sesuai atau tidak dengan hasil yang diharapkan.

Tabel 1 merupakan desain uji coba dari form transaksi pesanan customer yang akan diinputkan oleh user ke dalam sistem.

Tabel 1. Desain Uji Coba Transaksi Pesanan Customer

ID Customer	ID Produk	Jumlah (kg)	Tgl Permintaan
CS001	PR001	200.000	2016-08-05
CS001	PR002	90.000	2016-08-05
CS002	PR001	150.000	2016-08-02

Gambar 12 merupakan hasil uji coba form transaksi pesanan customer dari proses simpan data transaksi pesanan. Hasil yang diharapkan dari uji coba telah sesuai dengan output.



Gambar 12. Hasil Uji Coba Transaksi Pesanan Customer

Gambar 13 merupakan output berupa laporan dari hasil uji coba transaksi pesanan customer.

No	ID Pemesanan	Nama Customer	Nama Produk	Jumlah	Tgl Pesan	Tgl Permintaan
1	PSN-110716-001	Jimmy Saputra	Phosphate Gramme 18%	200.000	2016-07-11	2016-08-05
2	PSN-110716-001	Jimmy Saputra	Phosphate Gramme 20%	90.000	2016-07-11	2016-08-05
3	PSN-110716-002	Johan D Isoeki	Phosphate Gramme 18%	150.000	2016-07-11	2016-08-02
4	PSN-110716-003	Amsartarianda Lubis	Phosphate Gramme 22%	50.000	2016-07-11	2016-08-19

Gambar 13. Laporan Pesanan Customer

Tabel 2 merupakan desain uji coba transaksi penjadwalan yang akan diinputkan user ke dalam sistem.

Tabel 2. Desain Uji Coba Transaksi Pesanan Customer

ID Perhitungan
HTG-300616-001

Gambar 14 merupakan hasil uji coba dari form transaksi penjadwalan. Hasil yang diharapkan dari uji coba telah sesuai dengan output yang diharapkan.

ID Produk	Nama Produk	Total Jumlah Pesanan	ID Mesin	Nama Mesin	No. Job	Kapasitas Produk	Tanggal Mulai	Jan. Mulai	Tanggal Selesai	Jan. Selesai	Lama Proses (jam)
PR001	Phosphate Gramme 18%	200000	MS001	Pengkilangan	1	2000	2016-07-13	00:00	2016-07-21	00:00	175
PR002	Phosphate Gramme 18%	150000	MS002	Granulator	1	2000	2016-07-13	00:00	2016-07-21	00:00	175
PR003	Phosphate Gramme 18%	200000	MS003	Rotary Dryer	1	2000	2016-07-13	00:00	2016-08-04	19:00	87,5

Gambar 14. Hasil Uji Coba Transaksi Penjadwalan

Gambar 15 merupakan output yang berupa laporan penjadwalan proses pesanan dari hasil uji coba transaksi penjadwalan yang diurutkan berdasarkan id produk.

No	ID Produk	Nama Mesin	Jumlah	Lama Produksi (Jam)	Tgl Mulai	Jam Mulai	Tgl Selesai	Jam Selesai
1	PR001	Pengkilangan	200.000	175	2016-07-13	22.00.00	2016-07-21	05.00.00
2	PR001	Pengkilangan	150.000	175	2016-07-13	22.00.00	2016-07-21	05.00.00
3	PR001	Granulator	200.000	175	2016-07-21	05.00.00	2016-07-28	12.00.00
4	PR001	Granulator	150.000	175	2016-07-21	05.00.00	2016-07-28	12.00.00
5	PR001	Rotary Dryer	200.000	87,5	2016-07-28	12.00.00	2016-08-04	19.00.00
6	PR001	Rotary Dryer	150.000	87,5	2016-07-28	12.00.00	2016-08-04	19.00.00

Gambar 15. Laporan Penjadwalan Proses Pesanan

Gambar 16 adalah laporan penjadwalan proses penggunaan mesin yang dihasilkan dari inputan pada form penjadwalan yang diurutkan berdasarkan id mesin.

No	ID Mesin	Nama Produk	Jumlah	Lama Proses	Tgl Mulai	Jam Mulai	Tgl Selesai	Jam Selesai
1	MS001	Phosphate Gramme 18%	200.000	175	2016-07-13	22.00.00	2016-07-21	05.00.00
2	MS001	Phosphate Gramme 18%	150.000	175	2016-07-13	22.00.00	2016-07-21	05.00.00
3	MS002	Phosphate Gramme 18%	200.000	175	2016-07-21	05.00.00	2016-07-28	12.00.00
4	MS002	Phosphate Gramme 18%	150.000	175	2016-07-21	05.00.00	2016-07-28	12.00.00
5	MS003	Phosphate Gramme 18%	200.000	87,5	2016-07-28	12.00.00	2016-08-04	19.00.00
6	MS003	Phosphate Gramme 18%	150.000	87,5	2016-07-28	12.00.00	2016-08-04	19.00.00

Gambar 16. Laporan Penjadwalan Proses Penggunaan Mesin

### SIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan hasil evaluasi yang telah dilakukan terhadap aplikasi penjadwalan produksi menggunakan metode *earliest due date* pada PT GRLJI, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi penjadwalan produksi menggunakan metode *earliest due date* dapat menerapkan cara hitung rata – rata penyelesaian dan keterlambatan sehingga aplikasi ini dapat meminimalkan keterlambatan.
2. Pencatatan pesanan customer telah terintegrasi dengan penjadwalan yang didalamnya terdapat hubungan antara bagian Marketing dengan Divisi produksi, sehingga aplikasi ini mampu mengoptimalkan penjadwalan dan mampu memenuhi pesanan customer.

3. Dapat menghasilkan informasi berupa laporan pesanan *customer*, laporan penjadwalan pesanan, dan laporan penjadwalan proses penggunaan mesin.

#### **RUJUKAN**

Bassil, Y. 2012. A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology (iJET)*, 2(5): 2.

Kusuma, H. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta : Andi Offset.