

ABSTRAK

Proses pengambilan keputusan memegang peranan penting di dalam setiap operasi di bidang konstruksi. Simulasi dapat dipergunakan sebagai suatu alat untuk membantu manajer konstruksi dalam pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, simulasi diaplikasikan ke dalam operasional beton siap pakai untuk menganalisa biaya dan produktivitas sumber daya.

Data dikumpulkan untuk menentukan durasi waktu di pabrik dan di proyek. Program Statfit digunakan untuk menentukan distribusi probabilitas data teramati yang paling selaras. Model simulasi dibuat untuk operasional pabrik dengan menggunakan sistem simulasi UM-Cyclone. Model untuk operasional ini dibedakan menjadi dua yaitu model dengan dan tanpa menggunakan pompa beton (concrete pump). Berdasarkan analisa sensitivitas, dibuat alat-alat bantu manajemen untuk membantu pengambil keputusan. Alat-alat bantu ini adalah grafik kuantitas-waktu-biaya, grafik biaya-produktivitas, dan grafik peta garis kontur. Grafik kuantitas-waktu-biaya dan grafik peta garis kontur digunakan untuk menentukan waktu tempuh, biaya operasional dan sumber daya yang diperlukan untuk jarak tertentu dari pabrik. Grafik biaya-produktivitas digunakan untuk menentukan batasan jawaban alternatif yang memenuhi seleksi produktivitas dan biaya dari sumber daya pabrik yang tersedia, sesuai dengan jarak transportasinya.

Kata kunci : Simulasi, UM-Cyclone, Operasional beton siap pakai

ABSTRACT

Decision-making process is a very essential part of construction operation. Simulation can be used as a tool to assist construction managers in making informed decisions. In this research, simulation is applied to concrete plant operations to analyze cost and productivity of its resources.

Data are collected to define activity durations for the plant and projects. Statfit program is used to fit probability distributions of the observed data. A simulation model is constructed for the plant using the UM-Cyclone simulation system. There are two operation models, namely model with and without the concrete pump. Based on sensitivity analysis, management tools are constructed to help the decision maker. These tools are time-cost-quantity chart, cost-productivity chart, and contour lines map chart. Quantity-time-cost and countour lines charts can be used for determining travel time, operational cost and resources for a required distance from the plant. The cost-productivity chart can be used for determining the range of alternative solutions which are selected from the productivity and cost of the available plant resources, according to the required transportation distance.

Keywords : Simulation, UM-Cyclone, Ready-mixed Concrete Operation.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Abstak	iii
Kata Pengantar	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	v
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Ruang Lingkup Permasalahan	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Sistematika Penelitian	9
 BAB II. LANDASAN TEORI	 11
2.1 Pendahuluan	11
2.2 Operasional Perusahaan Beton Siap Pakai	13
2.2.1 Keuntungan Penggunaan Beton Siap Pakai	14
2.2.2 Proses Operasional Perusahaan Beton Siap Pakai	15

2.2.3	Sumber Daya Operasional Beton Siap Pakai	21
2.3	Simulasi UM-Cyclone	21
2.3.1	Istilah dalam Simulasi	21
2.3.2	Model	23
2.3.3	Model Simulasi UM-Cyclone	23
2.3.4	Elemen-elemen Dasar Model Cyclone	25
2.3.5	Panah	26
2.3.6	Titik Antrian	26
2.3.7	Titik Aktivitas	29
2.3.8	Titik Konsolidasi	32
2.3.9	Parameter Distribusi Waktu UM-Cyclone	33
2.3.10	Cara Mengakhiri Simulasi	40
2.3.11	Hasil Output Simulasi	40
2.4	Hipotesa	43
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		44
3.1	Definisi Konsep	44
3.2	Definisi Operasional	44
3.2.1	Definisi Elemen Dasar UM-Cyclone	44
3.2.2	Operasional Perusahaan	45
3.3	Jenis Penelitian	45
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	46
3.5	Jenis dan Sumber Data	46
3.5.1	Survei dengan Pengamatan Langsung	46
3.5.2	Wawancara	47
3.5.3	Literatur	47
3.6	Biaya Penelitian	47

3.7 Jadwal Penelitian	48
3.8 Proses Pengolahan Data	49
3.8.1 Pembuatan Model UM-Cyclone Operasional Beton	
Siap Pakai	49
3.8.2 Pengumpulan Data Durasi Waktu Tiap Aktivitas	50
3.8.3 Pengolahan Data Durasi Waktu Menjadi Parameter	
Distribusi Probabilitas Statistik	51
3.9 Kerangka Pemikiran	56
3.10 Teknik Analisa Data	57
3.11 Pengujian Hipotesa	60
 BAB IV. ANALISIS PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 63
4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian	63
4.2 Pembuatan Model	64
4.2.1 Model Cyclone	64
4.2.2 Pengolahan Data Durasi Waktu dan pengujian Hipotesa	69
4.3 Alat Bantu Operasional Beton Siap Pakai	78
4.3.1 Grafik Biaya-Produktivitas	78
4.3.2 Grafik Peta Garis Kontur	87
4.3.3 Grafik Kuantitas–Waktu-Biaya untuk Model	87
4.4 Penggunaan Grafik	93
4.5 Rekapitulasi Hasil Analisa	95
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 101
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran	103

Daftar Pustaka	104
Lampiran 1 Profil PT. Jatim Readymix	107
Lampiran 2 Data Hasil Pengamatan Aktivitas-aktivitas di lapangan	115
Lampiran 3 Perhitungan Biaya Operasional Sumber Daya	141
Lampiran 4 Hasil Pencatatan Tabel Waktu Aktivitas Sumber Daya	142
Lampiran 5 Pengujian Persamaan Regresi Waktu Perjalanan ke Proyek Terhadap KM	189
Lampiran 6 Pengujian Persamaan Regresi Waktu Perjalanan ke Terhadap Km	192
Lampiran 7 Hasil Pengujian Program Statfit Terhadap Data Waktu Aktivitas	195
Lampiran 8 Perhitungan UM-CYCLONE dengan Concrete Pump dan Contoh Output UM-CYCLONE	215
Lampiran 9 Perhitungan UM-CYCLONE tanpa Concrete Pump dan Contoh Output UM-CYCLONE	226
Lampiran 10 Perhitungan Biaya dan Produktivitas dengan Concrete Pump .	232
Lampiran 11 Perhitungan Biaya dan Produktivitas tanpa Concrete Pump	239
Lampiran 12 Tabel Hasil Penyaringan dan Grafik Seleksi Biaya- Produktivitas dengan Concrete Pump	243
Lampiran 13 Tabel Hasil Penyaringan dan Grafik Seleksi Biaya- Produktivitas tanpa Concrete Pump	259
Lampiran 14 Dokumentasi Foto-foto Proyek PT. Jatim Readymix yang Diamati	275

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pihak-pihak yang Terlibat dalam Operasi Beton Siap Pakai dan Interaksinya	3
Gambar 1.2.	Diagram Alir Siklus Perpindahan Material dan Truk Mixer .	6
Gambar 2.1.	Interaksi Antara Faktor-faktor yang Berpengaruh Dalam Optimasi Perusahaan Beton Siap Pakai	12
Gambar 2.2	Diagram Alur Validasi Data	34
Gambar 2.3	Grafik Distribusi Beta	36
Gambar 2.4	Grafik Distribusi Normal	37
Gambar 2.5	Grafik Distribusi Gamma	38
Gambar 2.6	Grafik Distribusi Triangular	39
Gambar 2.7	Grafik Distribusi Uniform	40
Gambar 4.1	Permodelan Operasional Perusahaan Beton Siap Pakai dengan Concrete Pump	67
Gambar 4.2	Permodelan Operasional Perusahaan Beton Siap Pakai tanpa Concrete Pump (Manual)	68
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Penggunaan Beton	66
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Lama Pengecoran	69
Gambar 4.5	Grafik Seleksi Biaya-Produktivitas untuk Model dengan Menggunakan Concrete Pump, Km 2	84
Gambar 4.6	Grafik Biaya-Produktivitas untuk Model dengan Menggunakan Concrete Pump	85

Gambar 4.7	Grafik Biaya-Produktivitas untuk Model tanpa Menggunakan Concrete Pump	86
Gambar 4.8	Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Terendah (Concrete Pump)	88
Gambar 4.9	Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Teroptimum (Concrete Pump)	90
Gambar 4.10	Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Terendah (Manual)	91
Gambar 4.11	Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Teroptimum (Manual)	93
Gambar 4.12	Permodelan Operasional dengan Concrete Pump	95
Gambar 4.13	Permodelan Operasional tanpa Concrete Pump	96
Gambar 4.14	Tabel Penyaringan dan Grafik Seleksi Biaya-Produktivitas ..	98
Gambar 4.15	Rekapitulasi Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Terendah	98
Gambar 4.16	Rekapitulasi Grafik Kuantitas-Waktu-Biaya dengan Biaya Teroptimum	99
Gambar 4.17	Rekapitulasi Indeks Keputusan untuk Model Simulasi	99
Gambar 4.18	Grafik Peta Garis Kontur	100

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Operasi	
	Perusahaan Beton Siap Pakai	4
Tabel 2.1	Toleransi yang Direkomendasikan untuk Peralatan	
	Penakaran Beton	16
Tabel 2.2	Metode Transportasi Beton	18
Tabel 2.3	Elemen dasar model Cyclone	25
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	48
Tabel 3.2	Aktivitas Sumber Daya	50
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Statfit Untuk Tiap Aktivitas	70
Tabel 4.2	Parameter Input UM-Cyclone dan Grafik untuk Distribusi	
	Terpilih	73
Tabel 4.3	Tabel Nilai R^2 dan Hasil Uji Anova	76
Tabel 4.4	Tabel Hasil Uji Koefisien Regresi (Uji t)	77
Tabel 4.5	Rata-rata Biaya Sumber Daya untuk Model dengan	
	Menggunakan Concrete Pump	82
Tabel 4.6	Rata-rata Biaya Sumber Daya untuk Model tanpa	
	Menggunakan Concrete Pump	82
Tabel 4.7	Penyaringan Biaya-Produktivitas untuk Model Pengecoran	
	dengan Concrete Pump, Km 2	83
Tabel 4.8	Indeks Keputusan untuk Model Simulasi dengan	
	Menggunakan Concrete Pump	89

Tabel 4.9	Indeks Keputusan untuk Model Simulasi tanpa Menggunakan Concrete Pump	92
Tabel 4.10	Rekapitulasi Pengujian Parameter Input Durasi Waktu	96
Tabel 4.11	Rekapitulasi Parameter Input Durasi Waktu	97
Tabel 4.12	Rekapitulasi Analisa Regresi (Tabel Nilai R ² , Hasil Uji Anova dan Uji t)	97