

TESIS
MODEL UNTUK PENINGKATAN KINERJA PADA PROSES
BLASTING DAN PAINTING
(STUDI KASUS: PT. BUKAKA TEKNIK UTAMA)



Disusun Oleh

Nama : Ruswan

No. Mahasiswa : 18916123

MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 21 Juli 2020

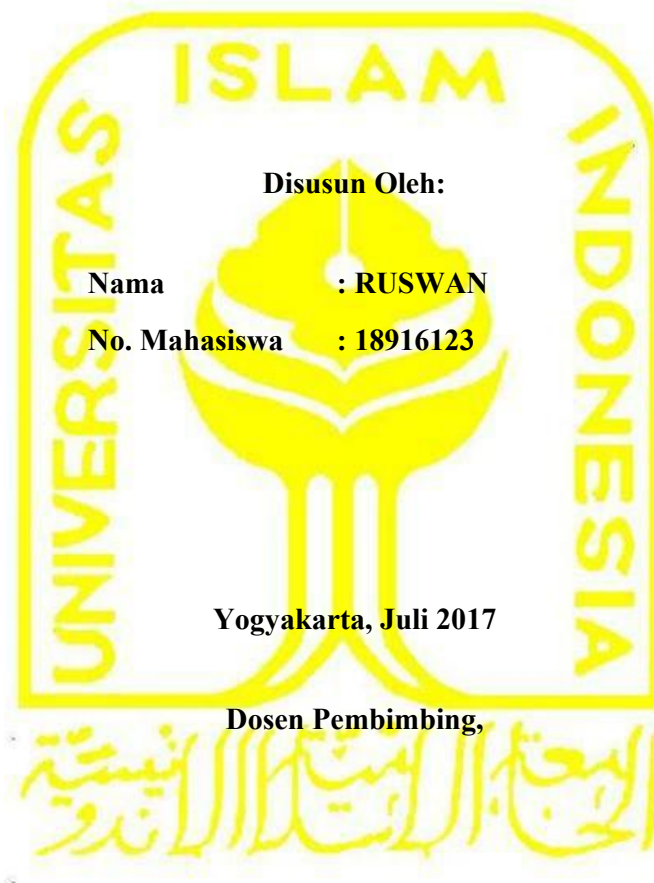
(Ruswan)

18916123

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**“MODEL UNTUK PENINGKATAN KINERJA PADA PROSES
BLASTING DAN PAINTING”**

TESIS



Disusun Oleh:

Nama : RUSWAN

No. Mahasiswa : 18916123

Yogyakarta, Juli 2017

Dosen Pembimbing,

Winda Nur Cahyo, S.T.,M.T., Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

“MODEL UNTUK PENINGKATAN KINERJA PADA PROSES

BLASTING DAN PAINTING”

Studi Kasus PT. Bukaka Teknik Utama Balikpapan

TESIS

Disusun Oleh:

Nama : Ruswan

No. Mahasiswa : 18916123

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Strata-2 Teknik Industri

Yogyakarta, Juli 2020

Tim Penguji

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

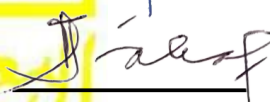
Ketua

M. Ridwan Andi P, S.T., M.Sc., Ph.D

Anggota I

Ir. Ali Parkhan, M.T

Anggota II

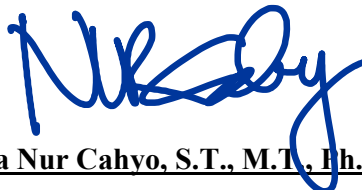


Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Magister Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan ucapan Bismillahirrahmanirrahim saya memulainya, dan dengan Alhamdulillah saya mengakhirinya.

Tesis ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya, bapak dan ibu mertua serta istri dan anak-anak saya yang tercinta.

*Terima kasih telah mendoakan, memberi semangat dan motivasi buat saya
Seluruh keluarga besar saya yang sudah memberikan dukungan motivasi yang sangat berarti dan membangun.*

Terima kasih kepada seluruh Bapak Ibu Dosen serta pegawai FTI UII atas ilmu yang diberikan kepada saya, semoga Allah SWT membalasnya dengan amal jariyah yang tidak pernah akan terputus.

Serta kerabat, sahabat, dan teman-teman saya yang selalu membantu dan hadir menemani hari-hari saya selama di bangku kuliah ini.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul penelitian **“MODEL UNTUK PENINGKATAN KINERJA PADA PROSES *BLASTING* DAN *PAINTING*”** Studi kasus PT. Bukaka Teknik Utama Balikpapan

Tugas Akhir ini wajib ditempuh oleh mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi Magister strata (S2).

Selama pelaksanaan Tugas Akhir, banyak ditemui kesulitan dan hambatan dalam menyelesaikan laporan ini, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini dapat terwujud meskipun masih banyak kekurangannya. Untuk itu saya sangat berharap saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam kegiatan penelitian ini yang telah memberikan masukan dan motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar. Untuk ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak M. Ridwan Andi P, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia dan telah meluangkan waktunya selaku tim Penguji dalam tugas akhir penulis.
3. Bapak Winda Nur Cahyo, S.T.,M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia

dan selaku pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan selama pembuatan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Ir. Ali Parkhan, M.T selaku Dosen dan Penguji dalam Tugas Akhir penulis.
5. Kedua orang tua dan mertua Penulis yang selalu memberikan doanya.
6. Istri dan anak-anak penulis yang selalu memberikan perhatian, kasih sayang dan semangat.
7. Bapak Ir. Muslimin Sanafi, Bapak Ahmad Nurdin, S.T., M.T., dan seluruh karyawan PT. Bukaka Teknik Utama yang telah memberikan waktunya di lapangan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
8. Special terima kasih buat Pak Jerri S.E, M.M, atas bantuannya dan supportnya selama menempuh pendidikan di Univeristas Islam Indonesia.
9. Teman-teman angkatan dan seperjuangan (Petta Amin, Bro Acci, Mba Susi, Pak Widi)
10. Teman Asisten yang baik dan cantik, Mba Palmy dan Mba Ninis atas bantuannya, tanpa kalian penulis pasti sangat kewalahan.
11. Kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.

Semoga kebaikan yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis menjadi amal sholeh yang senantiasa mendapat balasan dan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah Subhana wa Ta'ala. Amin.

Harapan saya semoga laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi semua pihak dan semoga seluruh bantuan yang telah disumbangkan dapat diterima Allah SWT sebagai amal sholeh dan dibalas-Nya dengan pahala besar.

Yogyakarta, 21 Juli 2020

Ruswan, S.T.

ABSTRAK

PT. Bukaka Teknik Utama adalah salah satu perusahaan bergerak dibidang konstruksi yang menghasilkan beberapa macam produk yang dibutuhkan dalam fasilitas industry perminyakan. Perusahaan ini memiliki masalah keterlambatan dalam proses produksi tepatnya waktu yang terlalu lama didalam proses *blasting painting* sehingga output yang dihasilkan sangat terbatas sehingga tidak memenuhi jumlah target yang direncanakan. Permasalahn ini dapat diselesaikan dengan menggunakan metode antrian kemudian dilakukan simulasi menggunakan software Flexsim.

Penelitian ini bertujuan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja perusahaan sehingga *output* yang dihasilkan dapat memenuhi target, pengiriman sejumlah material yang ditargetkan dapat terpenuhi dengan waktu yang tepat dan jumlah yang tepat. Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya perubahan dari sebelumnya waktu idle atau waktu tunggu tidak seimbang dengan waktu prosesnya, dimana waktu tunggu sebesar 70.99% sedangkan waktu proses hanya 4.96%. Setelah dilakukan simulasi terdapat beberapa metode usulan terbaik sehingga hasil yang diperoleh waktu proses meningkat menjadi 55.08% dan waktu tunggu menurun menjadi 44.92% sehingga hasil ini membuktikan bahwa model yang dibuat memiliki hasil yang lebih baik.

Kata Kunci : Peningkatan kinerja, Simulasi Flexsim.

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 BATASAN MASALAH	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 KAJIAN EMPIRIS	4
2.2 KAJIAN TEORITIS.....	8
2.2.1 Produk Pipe Spool	8
2.2.2 Persediaan Material	9
2.2.3 Definisi Produksi	10
2.2.4 Proses Produksi (Blasting dan Painting)	10
2.2.5 Simulasi	11
2.2.6 Karakteristik Model Simulasi.....	12
2.2.7 Model-model Simulasi	12
2.2.8 Diagram Fishbone	13
2.2.9 FlexSim.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 OBJEK PENELITIAN.....	14
3.2 SUBJEK PENELITIAN	14
3.3 TAHAPAN PENELITIAN	14
3.4 STUDI LAPANGAN	16
3.5 STUDI LITERATUR	16
3.6 IDENTIFIKASI MASALAH.....	17
3.7 PENGUMPULAN DATA	17
3.8 PENGOLAHAN DATA	18
3.8.1 Analisis proses produksi.....	18
3.8.2 Identifikasi akar masalah.....	18
3.8.3 Pembuatan skenario model.....	19
3.8.4 Pembuatan pengembangan model sistem.....	19
3.9 KESIMPULAN DAN SARAN	19
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Persaingan dunia industri yang semakin ketat saat ini membuat perusahaan memiliki tuntutan untuk dapat menghasilkan produk berkualitas dengan harga kompetitif dan waktu pengiriman yang tepat (Anggriana, 2015). Beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi yang sangat pesat menyebabkan kegiatan manufaktur menjadi lebih kompleks (Mahmood, 2018). Dalam rangka meningkatkan kinerja yang ada di perusahaan dapat ditinjau dari beberapa faktor, salah satunya adalah proses manufaktur. Peningkatan kinerja tersebut membutuhkan sebuah kegiatan evaluasi yang dapat dilakukan pada beberapa bagian ataupun keseluruhan. Evaluasi kinerja merupakan salah satu tindakan perbaikan/evaluasi yang dapat mendukung dalam peningkatan kinerja di perusahaan (Roda, 2019).

PT. Bukaka Teknik Utama adalah perusahaan multi nasional bergerak dibidang konstruksi *oil* dan *gas* yang memiliki fokus bidang pekerjaan atau bidang bisnis pada *Engineering Procurement Construction Installation* (EPCI). PT. Bukaka Teknik Utama merupakan salah satu kontraktor yang menangani permasalahan konstruksi, salah satunya adalah pipanisasi untuk *offshore* dan *onshore* yang ada di Kalimantan Timur. Dalam proses produksi ini melalui beberapa tahapan manufaktur, mulai proses *Engineering* (Desain dan penentuan spesifikasi), proses pengadaan material (*procurement*), proses *Quality Control* (QC/QA) dan proses produksi.

PT. Bukaka Teknik Utama melakukan proses produksi yang diantaranya adalah proses *blasting painting*, proses *blasting painting* ini dilakukan setelah proses *testing* produk yang sudah selesai di fabrikasi, dalam proses *blasting painting* ini terbagi beberapa proses, yaitu proses diawali dengan *blasting* yang dilakukan dengan menggunakan *compressor* sebagai tenaga *blasting*, komposisi pada *blasting* ini terdiri dari pasir silika atau *volcano sand* dan disalurkan melalui selang yang bertekanan tinggi sehingga pori-pori material atau produk tersebut dapat terlihat dan karat yang timbul pada material / produk tersebut dapat terkelupas.

Setelah proses *blasting* tersebut, material atau produk akan di masukkan dalam ruang *painting* dengan suhu ruangan tertentu. Proses *painting* ini terbagi

beberapa tahapan, yaitu painting pertama (primer coat) kemudian painting kedua (Second Coat) dan painting ketiga (Top Coat), namun setiap tahapan dari painting tersebut dilakukan inspeksi atau pengukuran mutu tiap proses painting, Selanjutnya produk masuk pada tahapan finishing dan pengepakan setelah proses tersebut sudah dianggap memenuhi standart yang diperlukan, dan produk atau material siap untuk didistribusikan ke *customer*.

Permasalahan yang sering terjadi pada proses produksi ini terutama pada proses blasting dan painting ini adalah terjadinya keterlambatan atau tidak memenuhi jumlah target produk yang di inginkan. Sehingga dampak dari keterlambatan tersebut adalah tidak memenuhi target. PT. Bukaka Teknik Utama akan mengalami kerugian yang sangat besar, data tahun 2018 dan tahun 2019, kerugian yang ditimbulkan akibat keterlambatan dari proses blasting painting ini rata rata kurang lebih masing masing sebesar Rp. 300.000.000/ pertahun dari segi financial, dan index kepuasan pelanggan rata rata 2,85 % dari skala kepuasan 4.0% akibat keterlambatan pengiriman material yang sudah di proses blasting painting.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada proses produksi terutama proses blasting painting di PT. Bukaka Teknik Utama ini, maka dilakukan proses identifikasi masalah dengan bantuan diagram *fishbone* dan bantuan simulasi menggunakan software flexsim, dengan menggunakan diagram fishbone dan simulasi flexsim tersebut dapat kita ketahui akar permasalahan waktu proses mana yang membutuhkan waktu yang paling besar, sehinggaa permasalahan permasalahan setiap proses dapat diketahui dan dapat di lakukan perbaikan atau perubahan. Apabila permasalahan tersebut dapat di selesaikan dengan baik maka target produksi dapat tercapai, pemenuhan target tersebut membuat profit atau keuntungan perusahaan PT. Bukaka Teknik Utama menjadi besar, dan paling penting dan utama adalah kepercayaan dan kepuasan costumer yang semakin besar terhadap perusahaan, sehingga kelangsungan pekerjaan dari pihak costumer tidak terputus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:
Bagaimana usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja perusahaan sehingga *output* yang dihasilkan dapat memenuhi target.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan pada penelitian ini yaitu:
Memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja perusahaan sehingga *output* yang dihasilkan dapat memenuhi target, pengiriman sejumlah material yang ditargetkan dapat terpenuhi dengan waktu yang tepat dan jumlah yang tepat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini tidak membahas masalah biaya kerugian maupun profit.
2. Penelitian ini tidak merinci secara detail mengenai struktur organisasi perusahaan.
3. Penelitian ini tidak menjelaskan secara detail standar spesifikasi material painting.
4. Penelitian ini tidak menjelaskan proses produksi selain proses blasting painting.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Empiris

Kajian induktif atau kajian empiris merupakan informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen, penelitian maupun observasi. Sedangkan data empiris yaitu data yang ditemukan atau data yang dapat disimpulkan dari sebuah penelitian. Kajian empiris ini dilakukan dengan tujuan mempermudah dalam menentukan *state of the art* penelitian yang dilakukan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhasanah (2015) mengenai Penjadwalan Produksi Industri Garmen dengan Simulasi Flexsim menggunakan metode standard kerja dan metode analisis regresi, tujuan penelitian ini adalah dirumuskan berdasarkan perumusan masalah yang telah ditetapkan oleh peneliti adalah menentukan waktu baku yang dibutuhkan dalam memproduksi celana panjang dan meningkatkan efektivitas melalui penjadwalan produksi sehingga output yang dihasilkan optimal dan hasil penelitiannya adalah Data berdistribusi normal yaitu bahwa data akan mengikuti bentuk distribusi normal, dimana data memusat pada nilai rata-rata dan median. Data yang membentuk distribusi normal bila jumlah data di atas dan di bawah rata-rata adalah sama, demikian juga simpangan bakunya.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ishak, Christiani, & Narda (2017) mengenai Perancangan Model Simulasi Untuk Meningkatkan Output Pada Divisi Assembly 14 Di Pt. Pratama Abadi Industri menggunakan metode yang digunakan adalah model simulasi dengan tujuan penelitian adalah untuk memenuhi target Assembly 14 Hasil dari penelitian ini adalah menambahkan jumlah operator dan mesin untuk mencapai target tersebut.

Dan penelitian Tarigan et.al (2015) mengenai Perancangan Ulang Dan Simulasi Tata Letak Fasilitas Produksi Gripper Rubber Seal Dengan Menggunakan Algoritma Corelap, Aldep, Dan Flexsim dengan menggunakan metode simulasi dan tujuan penelitiannya adalah Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak fasilitas usulan yang dapat meminimalkan jarak perpindahan bahan dengan membandingkan efisiensi momen perpindahan tataletak aktual dengan tataletak yang diusulkan dan hasil penelitiannya ini menunjukkan

adanya penurunan total momen perpindahan pada lantai produksi PT. ABC dari 14.495,08 meter/bulan menjadi 5930,19 meter/bulan dengan menggunakan algoritma CORELAP dan sebesar 7.369,7 meter/bulan pada algoritma ALDEP. Efisiensi jarak pada layout usulan juga meningkat dari 53,67% menjadi 93,74% pada algoritma CORELAP dan 78,18% pada algoritma ALDEP. Setelah dilakukan simulasi untuk mencari metode yang terbaik, didapatkan layout usulan yang terpilih merupakan layout hasil algoritma ORELAP dengan kilometers traveled per day 1,9 km/hari.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian sebelumnya

No	Judul Jurnal	Penulis	Tahun	Hasil Review				
				Tata Letak Pabrik	Peningkatan Kinerja	Penjadwalan Produksi	Simulasi Flexsim	Elemen Kerja
1.	Penjadwalan Produksi Industri Garmen Dengan Simulasi Flexsim	Nurhasanah	2014			√	√	√
2.	Perancangan Model Simulasi Untuk Meningkatkan Output Pada Divisi Assembly 14 Di Pt. Pratama Abadi Industri	Ishak, Christiani, & Narda	2017		√		√	
3.	Perancangan Ulang Dan Simulasi Tata Letak Fasilitas Produksi Gripper Rubber Seal Dengan Menggunakan Algoritma Corelap, Aldep, Dan Flexsim	Tarigan, et al	2015	√			√	

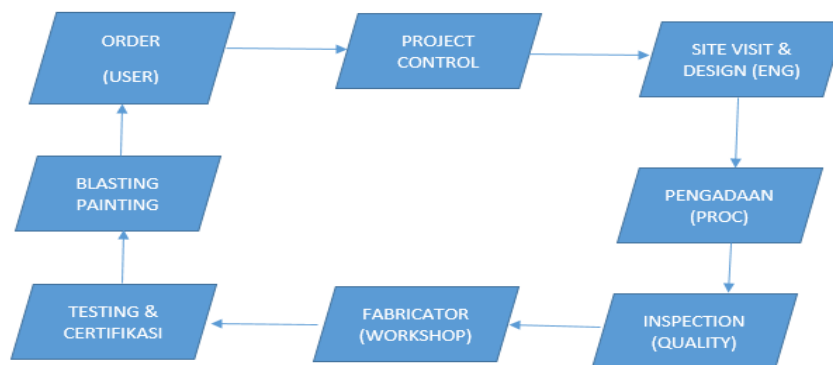
No	Judul Jurnal	Penulis	Tahun	Hasil Review				
				Tata Letak Pabrik	Peningkatan Kinerja	Penjadwalan Produksi	Simulasi Flexsim	Elemen Kerja
4.	Model untuk Peningkatan Kinerja pada Proses Blasting dan Painting	Ruswan	2020		√		√	

2.2 Kajian Teoritis

2.2.1 Produk *Pipe Spool*

Pipa penyalur atau *pipeline* merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam kegiatan produksi pada industri migas yaitu untuk membawa fluida produksi (minyak dan gas) dari suatu titik distribusi ke titik distribusi lain, contohnya transportasi minyak bumi dari suatu *platform* produksi ke unit fasilitas penerima baik di darat (*onshore*) maupun di lepas pantai (*offshore*). Terdapat beberapa dinamika permasalahan dalam proses transportasi fluida produksi (minyak dan gas) pada pipa penyalur diantaranya adalah terjadinya kehilangan tekanan alir fluida dalam Pipa. Kehilangan tekanan alir fluida dalam pipa dikenal dengan sebutan *Pressure Drop*. Terjadinya kehilangan tekanan alir fluida dalam pipa atau *Pressure Drop* ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah: besar tekanan aliran awal pada pipa, besar laju alir fluida, ukuran diameter pipa yang dipakai, kecepatan aliran fluida dalam pipa, gaya friksi yang terjadi, kemudian sifat fisika fluida yang ditransportasikan diantaranya: *density*, *viscosity*, *Spesific Gravity*. Serta jarak transportasi fluida dan perubahan elevasi yang terjadi pada pipa.

Dalam proses Fabrikasi *Pipe Spool* ini ada beberapa tahapan yang dilalui untuk menjadi sebuah produk *spool* pipa atau pipa penyalur, tentunya melalui beberapa departemen di internal yang saling mendukung sehingga dapat menghasilkan produk. Untuk mencapai output yang diharapkan maka sistem integrasi dapat di terapkan dalam hal tersebut, seperti bagan / alur kerja dibawah ini.



Gambar 2.1.1 Alur ProsesProduksi

Gambar Alur kerja diatas dapat menjelaskan aktivitas berikut :

1. *Order Pekerjaan*: Menerima *Order* dari User baik dari *project Manager* maupun *project coordinator*.
2. *Project Control*: *Project control* akan membuat kode *budget* dan membuat surat perintah kerja yang disetujui oleh *project manager*.
3. *Site visit & Design*: *Site visit* dan *design* ini dilakukan oleh *Engineering* kemudian mengeluarkan *design* atau gambar sekaligus *Bill of material* dan spesifikasinya.
4. *Pengadaan*: *Pengadaan material* ini dilakukan oleh *purcashing* dengan acuan BOM dan Spesifikasi dari *Engineering*.
5. *Inpeksi*: *Inspeksi* dilakukan setelah material sudah datang dan sebelum di diterima oleh bagian fabrikasi.
6. *Fabricator*: Material yang di serahkan oleh QC akan segera di masukkan di wokshop untuk di lakukan fabrikasi sesuai tahapan dan gambar dari *engineering*.
7. *Testing & Sertifikasi*: setelah Fabrikasi komplet, produk *spool* pipa akan dilakukan *testing*, *test* yang pertama yaitu penetran test (NDT) biasa juga dilakukan test *Xtry* untuk mengetahui kualitas pengelasan dan selanjutnya akan dilakukan *test* kebocoran (leak test) maupun *hydrotest* (tekanan).
8. *Blasting Painting*: setelah hasil test sudah selesai maka produk (*spool pipe*) tersebut akan di blasting painting sesuai dengan spek yang dikeluarkan oleh *Engineering*.
9. *USER*: produk (*spool Pipe*) tersebut dapat diserahkan kepada user atau langsung dikirimkan ke konsumen yang melakukan order.

2.2.2 Persediaan Material

Dalam penyelenggaraan kegiatan pada proses produksi, setiap perusahaan akan memerlukan persediaan bahan baku (Limbong, 2013). Dengan adanya persediaan bahan baku yang cukup, diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi atau pelayanan kepada konsumen perusahaan serta dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku dan dapat memenuhi permintaan sesuai dengan kebutuhan atau permintaan konsumen.

Dampak yang diakibatkan dari kurang terkendalinya persediaan bahan baku dapat merugikan perusahaan (Susanti, 2015). Apabila persediaan bahan baku berlebih, maka akan terjadi *overstock* atau kelebihan barang, sehingga mengakibatkan penumpukan barang. Penumpukan barang mengakibatkan tidak produktifnya modal yang tertanam dan terjadinya kenaikan biaya simpan serta kemungkinan terjadinya barang mati (*non-moving*) sangat besar. Tentunya dampak lainnya yang akan terjadi adalah keterlambatan jadwal pengiriman produk yang dipesan konsumen, sehingga dapat merugikan perusahaan dalam beberapa hal. Tujuan pengendalian persediaan antara lain:

- a. Melakukan *crosscheck* agar material tidak terjadi kekurangan.
- b. Melakukan *controlling* agar perusahaan tidak menghentikan kegiatan usahanya.
- c. Memastikan agar perusahaan tidak mengecewakan konsumennya.

2.2.3 Definisi Produksi

Proses merupakan suatu cara, metode ataupun teknik dalam penyelenggaraan suatu hal tertentu. Sedangkan produksi adalah kegiatan untuk dapat mengetahui penambahan manfaat atau penciptaan makna tertentu berdasarkan faktor dalam tujuan memenuhi kebutuhan konsumen. Dari kedua definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa proses produksi merupakan kegiatan atau serangkaian yang saling berkaitan untuk memberikan nilai atau menambah nilai kegunaan terhadap suatu barang. Produksi juga dapat diartikan sebagai proses transformasi dari bahan mentah (*raw material*) menjadi sebuah produk jadi atau barang setengah jadi (*work in process*).

2.2.4 Proses Produksi (*Blasting* dan *Painting*)

Pekerjaan *Blasting painting* ini dilakukan setelah proses fabrikasi dan *testing* sudah selesai. Material yang akan di *blasting* dimasukkan dalam ruang *blasting* terlebih dahulu dengan menggunakan *forklift*, material ditempatkan diatas palet yang sudah disiapkan agar lebih memudahkan setiap sisi material dapat dijangkau oleh operator *blasting*. Media *blasting* ini digunakan ada beberapa jenis seperti pasir silica, pasir besi (*steel grit*), garnet dan pasir volcano. Media tersebut digunakan tergantung dari kebutuhan dan kondisi serta spesifikasi yang diijinkan sesuai dengan kebutuhan.

Media tersebut disalurkan bersama angin yang bertekanan 7 bar atau sekitar 101.526 Psi, agar karat dan pori-pori material bisa terbuka. Setelah proses *blasting* dilakukan, material tersebut akan di pindahkan ke ruang *painting* untuk dilakukan proses *painting*, spesifikasi dan warna sesuai kebutuhan atau prosedur dan permintaan pelanggan. Proses *painting* ini terdiri dari 2 lapis pengecatan, mulai dari *primer coat* kemudian *second coat* sampai *top coat* dengan rata-rata 250 micron ketebalan.

2.2.5 Simulasi

Proses untuk menggabungkan representasi sederhana dari sistem yang kompleks dengan tujuan untuk menyediakan prediksi dari ukuran performa sistem biasa disebut sebagai pemodelan. Representasi sederhana tersebut dinamakan model. Sebuah model dirancang untuk mendapatkan aspek perilaku tertentu dari sistem yang dimodelkan dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan dan dapat melihat ke dalam isi perilaku sistem tersebut (Buliali, 2012). Pemodelan menyangkut hal abstraksi dan simplifikasi. Langkah-langkah dalam membangun model simulasi adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis masalah dan mengumpulkan informasi
2. Mengumpulkan data
3. Membangun model
4. Melakukan verifikasi model
5. Melakukan validasi model
6. Mendesain dan membuat skenario simulasi
7. Melakukan analisis output
8. Membuat rekomendasi akhir

Simulasi merupakan suatu teknik untuk meniru proses atau operasi yang terjadi pada suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan berlandaskan asumsi tertentu sehingga sistem dapat dipelajari secara ilmiah. Simulasi juga digunakan untuk melakukan sebuah eksperimen dalam rangka mencari atau mengevaluasi suatu komponen pada sistem tertentu.

2.2.6 Karakteristik Model Simulasi

Siregar (1991) mengemukakan bahwa karakteristik model yang baik sebagai ukuran tujuan pemodelan yaitu:

1. Tingkat generalisasi yang tinggi. Makin tinggi tingkat generalisasi model, maka model tersebut akan dapat memecahkan masalah yang semakin besar
2. Mekanisme transparansi. Model dapat menjelaskan dinamika sistem secara rinci.
3. Potensial untuk dikembangkan. Membangkitkan minat peneliti lain untuk menyelidikinya lebih lanjut.
4. Peka terhadap perubahan asumsi. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemodelan tidak pernah selesai (peka terhadap perubahan lingkungan).

2.2.7 Model-model Simulasi

Pada dasarnya, model simulasi dikelompokkan dalam tiga dimensi, yaitu:

- a. Model simulasi statis dan model simulasi dinamis
Model simulasi statis ini digunakan untuk mempresentasikan sistem pada saat tertentu ataupun sistem yang tidak dipengaruhi oleh perubahan waktu, sedangkan model dinamis merupakan model yang dapat dipengaruhi oleh perubahan waktu.
- b. Model simulasi deterministik dan model simulasi stokastik
Model simulasi deterministik merupakan model yang tidak mengandung variabel bersifat random, sedangkan model stokastik mengandung beberapa input variabel yang bersifat random.
- c. Model simulasi kontinu dan model simulasi diskret
Suatu sistem dapat dikatakan diskret apabila sistem yang digunakan dapat berubah pada titik waktu tertentu, sedangkan sistem kontinu mengalami perubahan variabel sistem secara berkelanjutan seiring dengan perubahan waktu.

2.2.8 Diagram *Fishbone*

Analisis sebab akar adalah proses yang sistematis yang digunakan mengatasi masalah atau ketidaksesuaian untuk mengidentifikasi sumber masalahnya. Akar adalah dasar kerusakan atau kegagalan suatu proses yang, bila diselesaikan, mencegah masalah kembali terjadi. Aspek penting RCA adalah penggunaan yang sistematis pendekatan untuk memeriksa kesalahan, menghilangkan fokus pada individu dalam proses menganalisa situasi (Nicolini, 2010). Langkah-langkah dalam proses RCA termasuk membentuk tim untuk melakukan analisis. Seiring langkah-langkahnya terdaftar, tim menggunakan teknik 5 Whys untuk diperiksa. Rincian dalam prosesnya: meminta lima atau lebih mengapa harus menggali akar penyebabnya. Tim harus waspada agar tidak menjawab secara dini. Diagram sebab dan akibat, seperti diagram tulang ikan (*fishbone*) atau pohon masalah, mungkin berguna dalam situasi kompleks untuk memvisualisasikan peralatan, orang, proses, bahan, lingkungan, dan masalah manajemen terkait (Taylor, 2012).

2.2.9 FlexSim

Flexsim merupakan perangkat lunak yang mudah dioperasikan untuk melakukan simulasi. Pemodelan yang disimulasikan dapat dibuat dengan skala dan dapat ditampilkan menggunakan 3D visual. Software ini merupakan *tools* yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan untuk membantu dalam pengamatan dengan laporan statistic dan analisis yang dapat ditampilkan melalui *software*. Flexsim dengan mudahnya dapat melakukan pemecahan masalah yang terjadi pada industri manufaktur, pelayanan, *material handling*, pertambangan dan lain sebagainya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

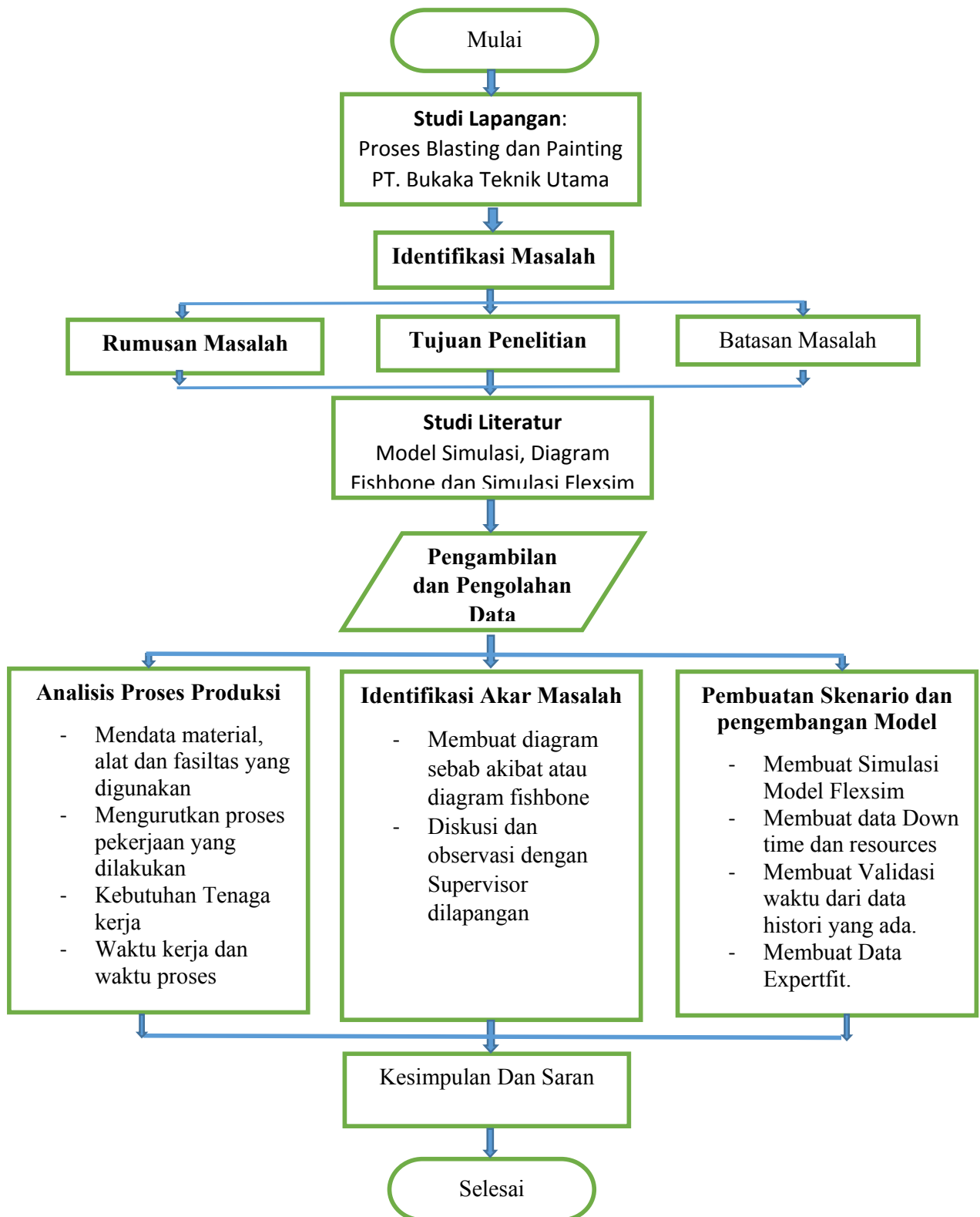
Objek dalam penelitian ini adalah bagian produksi yang dilakukan pada proses *blasting* dan *painting* di PT. Bukaka Teknik Utama, Kalimantan Timur. Objek penelitian yang digunakan ini telah disesuaikan dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah *supervisor* pada bagian produksi proses *blasting* dan *painting*.

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa tahapan. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini dimulai dengan melakukan studi lapangan pada proses produksi *pipe spool*, terutama pada proses *blasting* dan *painting*. Selanjutnya melakukan kajian literatur terhadap materi yang diangkat yaitu model simulasi serta metode yang akan digunakan, yaitu diagram *fishbone* dan model simulasi dengan menggunakan bantuan *software* FlexSim. Kemudian melakukan identifikasi terhadap permasalahan dan keadaan atau kondisi nyata perusahaan guna penentuan tujuan penelitian serta membuat batasan penelitian. Setelah itu dapat dilakukan pengumpulan serta pengambilan data yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan penelitian yang mana dilakukan dengan metode wawancara kepada *supervisor* bagian produksi proses *blasting* dan *painting*.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan diagram *fishbone* yang digunakan untuk mengidentifikasi agar dapat mengetahui akar permasalahan yang terjadi pada proses produksi. Selanjutnya dilakukan pemodelan awal dengan menggunakan *software* flexsim untuk mengetahui penyebab penumpukan yang terjadi dengan merepresentasikan kondisi nyata. Setelah mendapatkan pengolahan data, maka hasil yang kemudian akan dibahas pada bab 5 penelitian dan juga dapat memberikan model usulan yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kinerja perusahaan. Lalu tahapan yang terakhir adalah membuat kesimpulan yang berkesinambungan dengan tujuan penelitian serta saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya agar dapat dilakukan penelitian yang berkelanjutan.

3.4 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya dari objek penelitian yaitu dengan cara melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di bagian produksi proses *blasting* dan *painting* PT. Bukaka Teknik Utama. Hasil observasi objek penelitian menjadi data penunjang dalam mengidentifikasi permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian.

3.5 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menentukan posisi penelitian yang akan dilakukan dengan melakukan *review* pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan

sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang diambil. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan dasar-dasar teori yang menunjang penelitian baik dari buku, jurnal, *e-book*, maupun referensi lainnya. Beberapa teori yang dipelajari yaitu berkenaan dengan konsep model simulasi, diagram *fishbone* dan *software flexsim*.

3.6 Identifikasi Masalah

Setelah melakukan observasi atau pengamatan di lokasi penelitian yaitu pada PT. Bukaka Teknik Utama, kemudian menentukan subjek penelitian yaitu proses produksi yang meliputi *blasting* dan *painting*. Dari subjek penelitian tersebut dilakukan identifikasi akar masalah yang terjadi pada proses produksinya. Identifikasi masalah dilakukan untuk merumuskan masalah penelitian, menetapkan batasan atau ruang lingkup penelitian, dan menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.

3.7 Pengumpulan Data

Adapun jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh dari observasi atau pengambilan data secara langsung di lokasi penelitian. Data primer berupa hasil *interview* yang dilakukan kepada *supervisor* bagian produksi proses *blasting* dan *painting*.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literatur dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta data historis dari instansi yang mendukung penelitian. Data sekunder berupa data NCR (*Non-Conformance Report*) dan data WPR (*Weekly Progress Report*).

Sedangkan metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data primer pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data secara langsung melalui hasil pengamatan terhadap kondisi yang ada di lokasi penelitian. Dalam hal ini observasi dilakukan pada beberapa aktivitas di proses *blasting* dan *painting*.

2. Wawancara

Wawancara merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh data dari narasumber dalam bentuk pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian menggunakan metode ini untuk mewawancarai *supervisor* bagian produksi proses *blasting* dan *painting* di PT. Bukaka Teknik Utama. Wawancara dilakukan untuk melakukan identifikasi penyebab akar masalah yang terjadi sebelum membentuk model simulasi pada proses produksi.

3.8 Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data dilakukan, selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data pada penelitian ini melibatkan *supervisor* bagian produksi proses *blasting* dan *painting* untuk dapat mengetahui akar penyebab masalah menggunakan diagram *fishbone*. Selanjutnya penelitian menggunakan model simulasi untuk dapat mengetahui kondisi awal pada proses produksi. Setelah dilakukan *running* pada *software* flexsim dengan *setup* tertentu pada beberapa ketentuan seperti waktu proses, jumlah kapasitas produksi, dan lain sebagainya, maka dapat diketahui permasalahan yang berkesinambungan dengan diagram *fishbone* yang dirancang. Penelitian ini dapat dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

3.8.1 Analisis proses produksi

Analisis ini dilakukan pada bagian produksi dalam proses *blasting* dan *painting* untuk produk atau material. Analisis ini digunakan untuk mengetahui proses yang terjadi pada kondisi nyata perusahaan. Data proses produksi ini akan digunakan untuk melakukan penyelesaian masalah yang terjadi pada sistem.

3.8.2 Identifikasi akar masalah

Identifikasi akar masalah ini berkaitan dengan proses produksi yang dilakukan. Sehingga dengan adanya proses yang jelas, maka permasalahan yang terjadi dapat diidentifikasi secara jelas. Tentunya dengan melakukan wawancara yang dilakukan pada *supervisor* yang ada di bagian produksi proses *blasting* dan *painting*. Sehingga penyelesaian untuk melakukan identifikasi masalah ini dapat digunakan bantuan diagram *fishbone*.

3.8.3 Pembuatan skenario model

Pembuatan skenario model ini merupakan langkah lanjutan yang digunakan dalam membuat model yang sesuai dengan kondisi nyata sistem. Skenario yang digambarkan ini juga berkaitan dengan permasalahan yang terjadi pada sistem nyata. Pembuatan skenario model ini dibantu dengan menggunakan *software* flexsim, sehingga dapat merepresentasikan sistem nyata untuk dapat dilakukan perbaikan.

3.8.4 Pembuatan pengembangan model sistem

Pengembangan model yang dimaksudkan merupakan usulan desain yang dapat meningkatkan kinerja perusahaan. Pengembangan model ini dilakukan dengan menggunakan *software* flexsim dengan mengubah beberapa asumsi menjadi sebuah sistem baru sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini kesimpulan dapat dijelaskan secara singkat mengenai jawaban dari rumusan masalah dan tujuan pada penelitian ini berdasarkan rumusan dan tujuan yang sudah dirancang sebelumnya. Selain kesimpulan juga terdapat beberapa saran atau desain usulan yang diberikan pada objek penelitian yaitu bagian produksi proses *blasting* dan *painting* PT. Bukaka Teknik Utama yang menjadi harapan untuk kedepannya dan dijadikan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan dan melakukan beberapa perbaikan pada proses bisnis atau kegiatan yang menjadi penyebab masalah. Selain saran yang diberikan untuk objek penelitian, terdapat beberapa saran yang akan diberikan untuk penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

Berdasarkan Anggaran Dasar Perusahaan, ruang lingkup kegiatan PT. Bukaka Teknik Utama adalah bergerak di bidang pembuatan dan penyediaan peralatan khusus dan bisnis lain yang termasuk di dalam industri konstruksi.

Kegiatan usaha utama yang dijalankan Bukaka, antara lain: Steel Tower (pembangunan transmisi tegangan listik hingga menara komunikasi), Steel Bridge (produsen jembatan rangka), Power Generation (pembangkit listrik), Boarding Bridge (produksi garbarata), Plant System, Road Construction Equipment (memproduksi beragam peralatan jalan, seperti Asphalt Mixing Plant, Asphalt Patch Mixer, Tandem Vibration Roller, Slurry Seal, Asphalt Sprayer, Road Roller dan Stone Crusher, Vibratory Roller, serta Road Maintenance Truck), Offshore Maintenance & Services (menangani kebutuhan konstruksi serta pemeliharaan pada industri minyak dan gas bumi), Oil & Gas Equipment (memproduksi alat-alat minyak dan gas seperti Beam Balance, Conventional Crank Balance, Mark II, Mud Separator Tank, High Pressure Tank, dan Sucker Road), Special Purpose Vehicles (memproduksi di antaranya adalah Fire Fighting Truck, Aerial Telescopic Ladder, Vacuum Road Sweeper, Aerial Platform Articulating, Compactor Truck, Arm Roll Truck, Dump Truck, Water Tank Truck, Vacuum Truck, Fire Jeep, Wrecker Truck, Catering Truck, Stick Boom Crane Truck, dan Service & Recondition of Fire Fighting Truck) dan Galvanize.

Untuk unit usaha PT. Bukaka Teknik Utaman yang berada di Balikpapan Kalimantan Timur bergerak dibidang *engineering, procurement, construction* dan *installation* (EPCI) khusus menangani bidang *oil and gas* baik di lepas pantai atau *offshore* maupun di daratan atau *onshore*.

Unit usaha yang berada di Balikpapan memiliki beberapa kontrak kerja dengan perusahaan minyak dan gas seperti PT. Chevron Indonesia Company, Total Indonesia E&P dan Pertamina.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

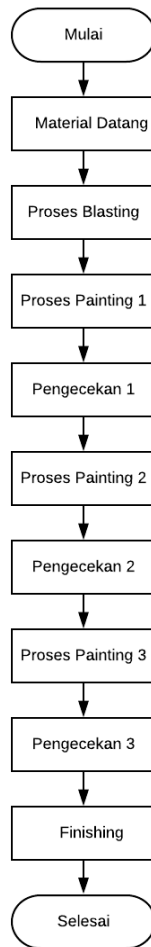
Adapun visi dan misi dalam perusahaan ini adalah:

1. Visi
Menjadi perusahaan Indonesia terkemuka di bidang teknik, pengadaan, konstruksi, energi dan investasi ke dunia

2. Misi
 - a) untuk melibatkan sumber daya manusia yang kompeten dan professional.
 - b) untuk menjadi perusahaan yang sangat kompetitif, modern, inovatif dan ramah lingkungan.
 - c) untuk menganut prinsip-prinsip tata kelola perusahaan yang baik dalam semua aspek untuk mempromosikan kepuasan dan nilai tambah bagi para pemangku kepentingan

4.1.3 Proses Produksi

Proses Produksi adalah suatu kegiatan yang menggabungkan berbagai faktor produksi yang ada dalam upaya menciptakan suatu produk, baik itu barang atau jasa yang memiliki manfaat bagi konsumen. Proses produksi disebut juga sebagai kegiatan mengolah bahan baku dan bahan pembantu dengan memanfaatkan peralatan sehingga menghasilkan suatu produk yang lebih bernilai dari bahan awalnya Berikut merupakan tahapan dari proses *Blasting dan Painting* pada *plat* yang terdapat di PT. Bukaka Teknik Utama.



Gambar 4.1 Alur Proses Blasting Painting

PT. Bukaka Teknik Urama memiliki beberapa tahapan dalam melakukan proses blasting dan painting yang terdiri atas:

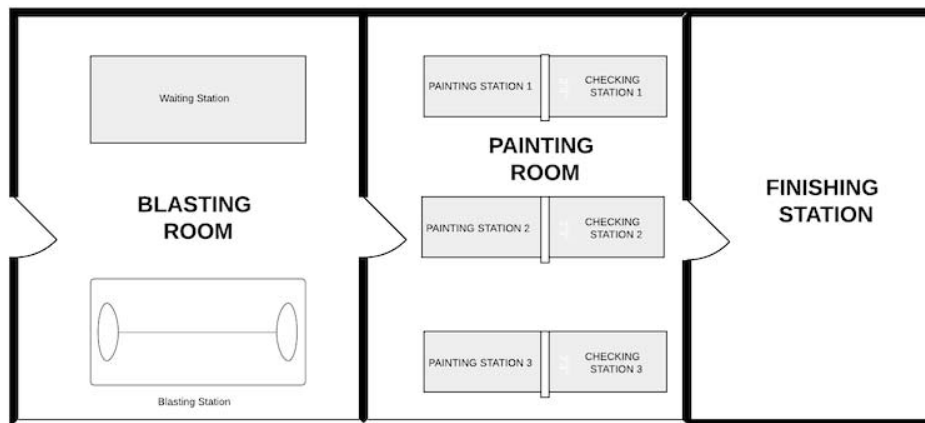
1. Material datang dari proses Fabrikasi atau ruangan fabrikasi dengan menggunakan alat angkat *forklift* untuk dimasukkan dalam ruang *blasting*, material ini sudah siap untuk di lakukan *blasting*.
2. Pada ruang *blasting* akan dilakukan reposisi atau persiapan material tersebut sehingga sudah aman dan proses *blasting* sudah siap dilakukan, pada proses *blasting* tersebut terlebih dahulu disiapkan material blasting (pasir *blasting*) , equipment untuk proses *blasting* seperti compressor, sandpot, pakaian blaster lengkap dengan jalur udara untuk pernafasan blaster tersebut. Proses blasting

dilakukan secara merata dibagian permukaan material sampai pori-pori material tersebut sudah kelihatan atau sesuai standart yang di perlukan.

3. Proses *painting* dilakukan setelah proses *blasting* sudah dianggap selesai dan sudah memenuhi standar yang dibutuhkan. Proses *painting* terdiri dari tiga tahapan mulai dari *painting* pertama (*primer coat*) kemudian *painting* kedua (*second coat*) dan *painting* ketiga (*top coat*), setiap tahapan tiap *painting* ini akan selalu dilakukan *witness test* (test ketebalan) serta mengukur suhu atau temperature ruangan yang dapat membantu proses *painting* agar dapat menghasilkan kualitas standar dengan baik.
4. Tahapan terakhir dari proses *blasting* dan *painting* adalah proses *finishing*, dimana hasil produk yang sudah di *painting* akan di *cleaning* atau dibersihkan kembali dari debu atau plak.

4.1.4 Layout Produksi

Pada proses ini dilakukan penerapan sistem *Flow Shop*. *Flow Shop* merupakan metode yang memiliki arus aluran produk yang berurutan atau tidak adanya timbal balik. Untuk layout pada proses *Blasting* dan *Painting* pada material dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.1 Layout Blating painting Room

4.2 Pengambilan Data

4.2.1 Biaya Produksi

Biaya produksi untuk proses blasting painting sebagai berikut:

1. Biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja yang bekerja dalam proses ini terdiri Pengawas, *Blaster*, Operator 1, Operator 2 dan pembantu atau *Helper* dari berbagai macam pekerja tersebut tentunya gaji yang di dapat dari masing masing pekerja berbeda beda dan jumlah tiap posisi berbeda beda seperti table dibawah ini

Tabel 4.1 Komposisi dan biaya tenaga kerja

TENAGA	WAKTU	JUMLAH TENAGA	GAJI/ORANG/HARI	TOTAL
Blaster	4 hari	2 Orang	IDR 150,000.00	IDR 1,200,000.00
Operator 1	4 hari	1 Orang	IDR 100,000.00	IDR 400,000.00
Operator 2	4 hari	1 orang	IDR 75,000.00	IDR 300,000.00
Pengawas	4 hari	1 orang	IDR 175,000.00	IDR 700,000.00
Helper	4 hari	2 Orang	IDR 50,000.00	IDR 400,000.00
Total Biaya				IDR 3,000,000.00

2. Biaya Material & Peralatan

Untuk material dan peralatan blasting painting dapat digolongkan tersendiri, dimana material yang dibutuhkan sering berubah - ubah atau tidak menentu, tergantung permintaan *costumer* spesifikasi yang mereka minta, baik dari segi spesifikasi ketebalan aplikasi painting nya maupun dari segi warna yang mereka inginkan.

Sedangkan untuk fasilitas atau peralatan diruang blating painting terdiri dari beberapa macam diantaranya, ruang khusus *blasting* dan ruang khusus untuk *painting*, peralatan yang dibutuhkan diataranya alat angkat material yaitu *crane* atau *forklift*, *compressor*, *sand pot* dan *paint pot*. Dan data yang ada bahwa beberapa peralatan tersebut masih dalam status sewa atau *rental*. Dari data yang ada, beberapa harga material dan harga sewa peralatan yang dikeluarkan setiap proses blasting painting tersebut seperti tabel dibawah.

Tabel 4.2 Biaya material dan peralatan

No	Material Cat & Pasir Vulcano	Harga	Satuan
1	Jotamastic 80 Aluminium,	IDR 85,000.00	Liter
2	Hard Top Grey Ral 7001	IDR 125,000.00	Liter
3	Hard Top Yellow Ral 1006	IDR 125,000.00	Liter
4	Hard Top White	IDR 125,000.00	Liter
5	Marathon XHB Ral 8003	IDR 160,000.00	Liter
6	Thinner 17	IDR 40,000.00	Liter
7	Thinner 10	IDR 40,000.00	Liter
8	Resist 86 Grey	IDR 185,000.00	Liter
9	pasir Vulcano	IDR 1,750,000.00	Ton
Equipment dan Aksessorieess			
1	Compressor dan Paint Pot	IDR 1,250,000.00	Per Day

4.2.2 Data Proses Produksi

Data proses produksi *Blasting Painting* pada PT. Bukaka Teknik Utama sesuai flowchart yang telah ada.

4.2.3 Data Kedatangan

Kedatangan produk yang akan dilakukan proses *Blasting Painting* datang pada waktu yang sama yaitu jam 08.00 Pagi. Adapun produk yang dilakukan proses *Blasting Painting* adalah:

1. Plate 4'X8' row material
2. H Beam 200x200 Support
3. Basket CCU 3x4x2 (Meter)
4. Pipe 6"
5. Pipe 3"
6. Pipe 24"
7. Support Conveyor (Siku)
8. Spool pipe 4"
9. Fiitng 10" (elbow & Flange)
10. Pipe 18" Spool

4.2.4 Data Resources

Data yang digunakan sebagai pendukung dalam melakukan proses simulasi adalah:

1. Persiapan waktu material *blasting*
2. Waktu kedatangan
3. *Blasting*
4. *Painting 1*
5. Ruang tunggu *painting 1*
6. *Painting 2*
7. Ruang tunggu *painting 2*
8. *Painting 3*
9. Ruang tunggu *painting 3*
10. *Finishing*

4.2.5 Data Downtime

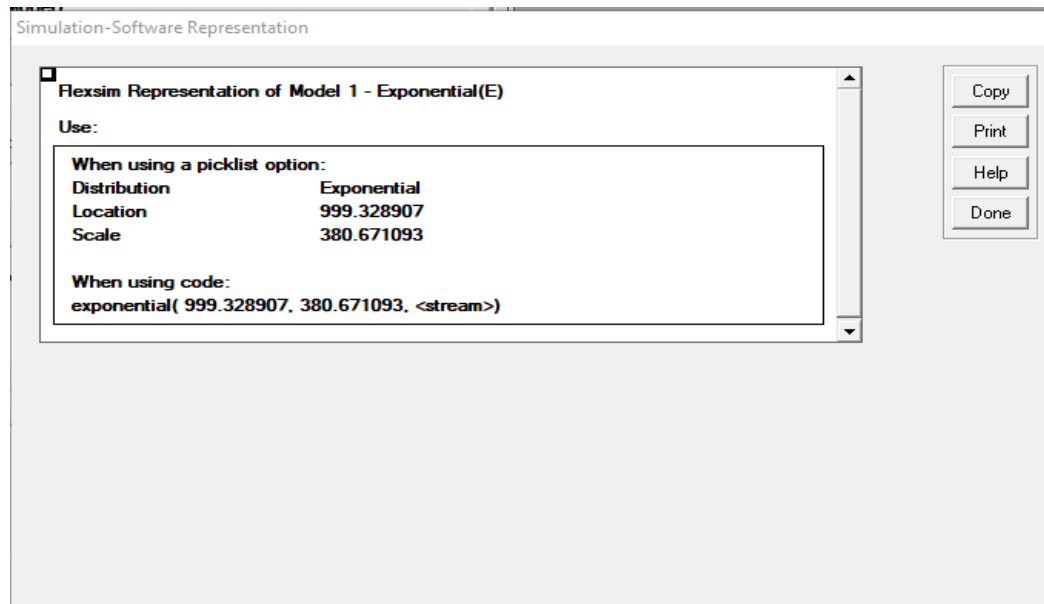
Data downtime adalah waktu proses tidak berjalan, dalam hal ini data *downtime* yang dimasukkan peneliti adalah waktu istirahat pekerja, dikarenakan mesin dan proses dalam *blasting painting* pada plat dijalankan oleh pekerja sebagai operator. Di dalam proses *blasting painting* pada plat. PT. Bukaka Teknik Utama memiliki beberapa kebijakan, seperti waktu istirahat karyawan selama 1 jam untuk 1 hari kerja. PT. Bukaka Teknik Utama memiliki waktu kerja 5 hari dalam 1 minggu. Di dalam pelaksanaannya, waktu kerja dimulai pukul 08.00-17.00 dengan waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WIB.

4.2.6 Data Expertfit

Data expertfit adalah hasil dari pengolahan secara otomatis dan akurat terkait distribusi probabilitas mana yang paling mewakili set data. *Data expertfit* biasanya digunakan dalam suatu proses yang memiliki sebaran waktu yang beragam. *Data Expertfit* yang digunakan dalam pembuatan model simulasi hanya *Data expertfit* terhadap kedatangan barang yang dapat dilihat hasilnya pada gambar dibawah ini.

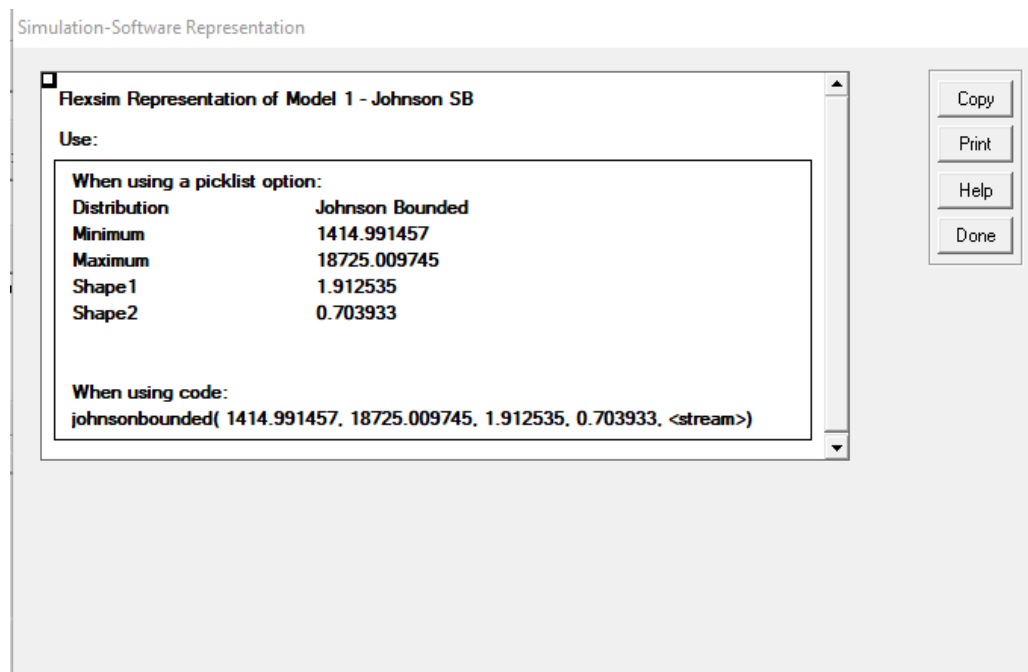
1. Persiapan Material

Exponential (999.328907, 380.671093, <stream>)



2. Blasting

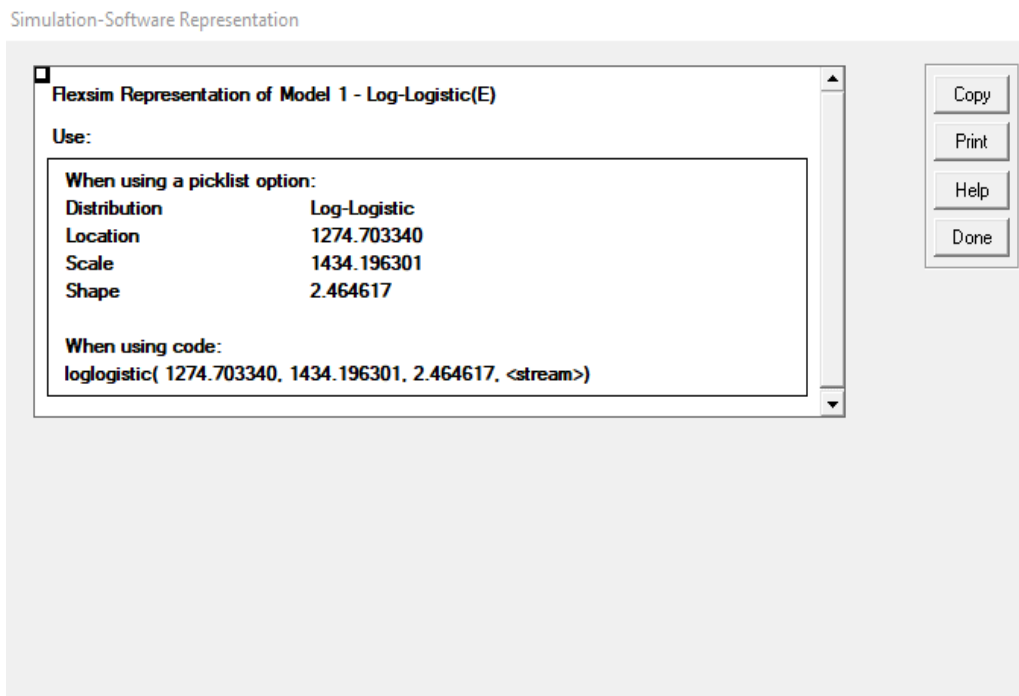
Johnson bounded (1414.991457, 18725.009745, 1.912535, 0.703933, <stream>)



3. Painting Pertama

Log logistic (1274.703340, 1434.196301, 2.464617, <stream>)

Simulation-Software Representation



The screenshot shows a window titled "Flexsim Representation of Model 1 - Log-Logistic(E)". Inside the window, there is a section labeled "Use:" which contains two sub-sections. The first sub-section is "When using a picklist option:" followed by a table with four rows: "Distribution" with value "Log-Logistic", "Location" with value "1274.703340", "Scale" with value "1434.196301", and "Shape" with value "2.464617". The second sub-section is "When using code:" followed by the code "loglogistic(1274.703340, 1434.196301, 2.464617, <stream>)". To the right of the window, there are four buttons: "Copy", "Print", "Help", and "Done".

Flexsim Representation of Model 1 - Log-Logistic(E)

Use:

When using a picklist option:

Distribution	Log-Logistic
Location	1274.703340
Scale	1434.196301
Shape	2.464617

When using code:

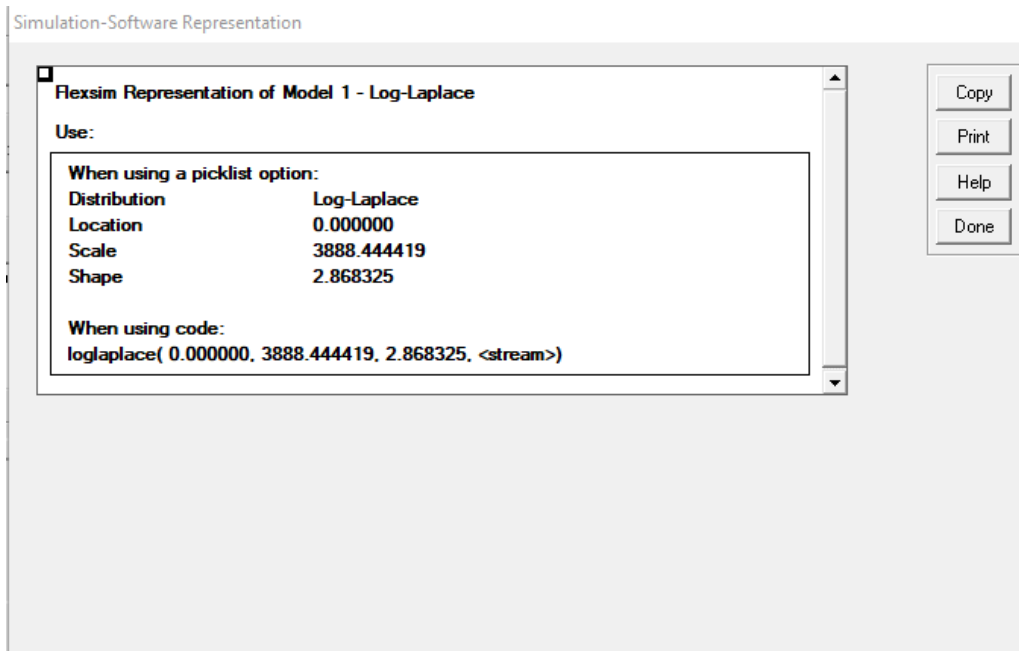
loglogistic(1274.703340, 1434.196301, 2.464617, <stream>)

Copy
Print
Help
Done

4. Painting Kedua

Loglaplace (0.000000, 3888.444419, 2.868325, <stream>)

Simulation-Software Representation



The screenshot shows a window titled "Flexsim Representation of Model 1 - Log-Laplace". Inside the window, there is a section labeled "Use:" which contains two sub-sections. The first sub-section is "When using a picklist option:" followed by a table with four rows: "Distribution" with value "Log-Laplace", "Location" with value "0.000000", "Scale" with value "3888.444419", and "Shape" with value "2.868325". The second sub-section is "When using code:" followed by the code "loglaplace(0.000000, 3888.444419, 2.868325, <stream>)". To the right of the window, there are four buttons: "Copy", "Print", "Help", and "Done".

Flexsim Representation of Model 1 - Log-Laplace

Use:

When using a picklist option:

Distribution	Log-Laplace
Location	0.000000
Scale	3888.444419
Shape	2.868325

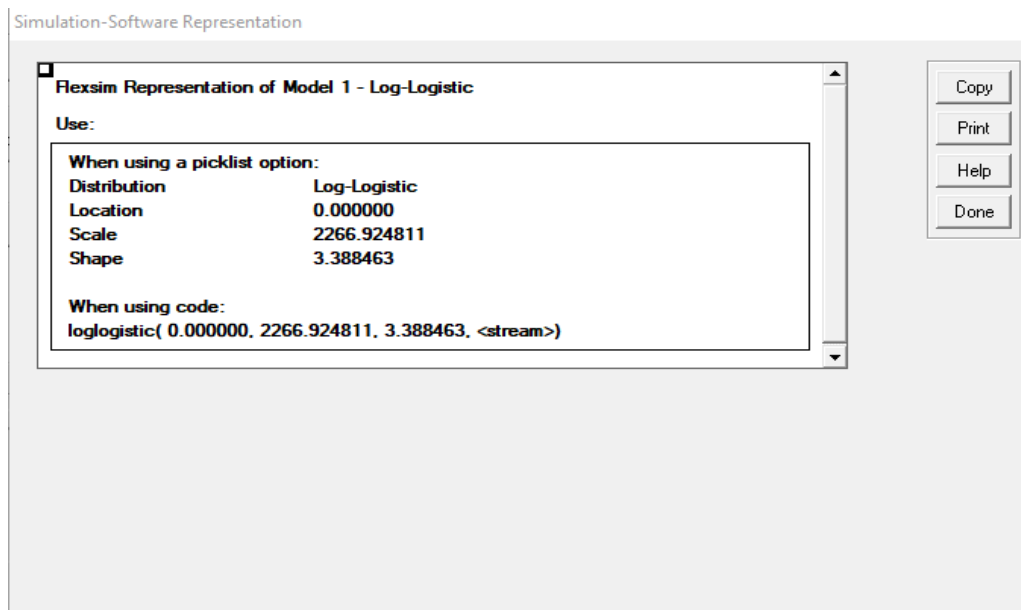
When using code:

loglaplace(0.000000, 3888.444419, 2.868325, <stream>)

Copy
Print
Help
Done

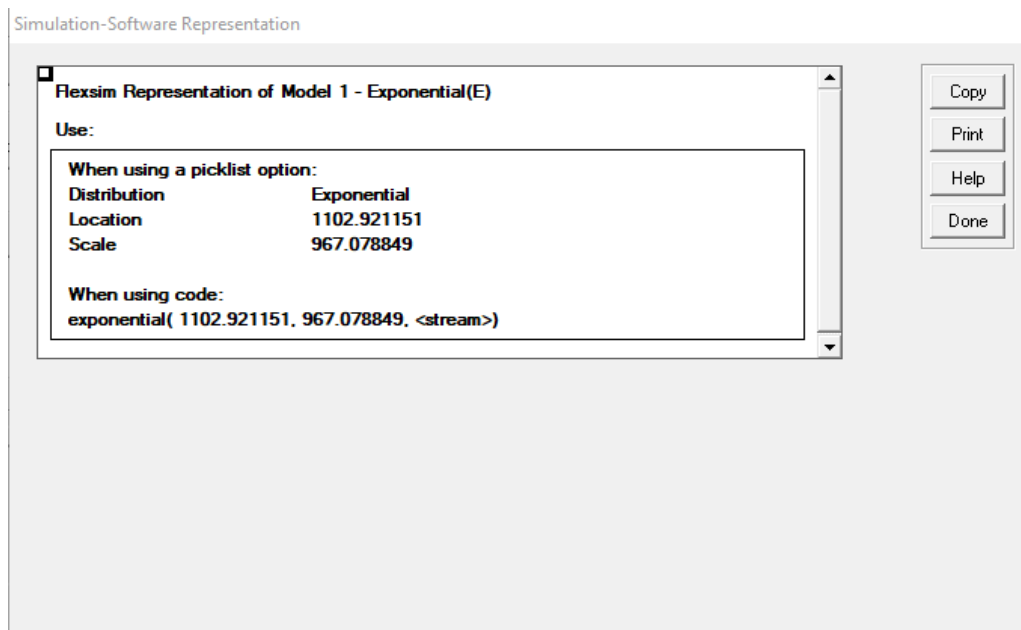
5. Painting ketiga

Loglogistic (0.000000, 2266.924811, 3.388463, <stream>)



6. Finishing

Exponential (1102.921151, 967.078849, <stream>)

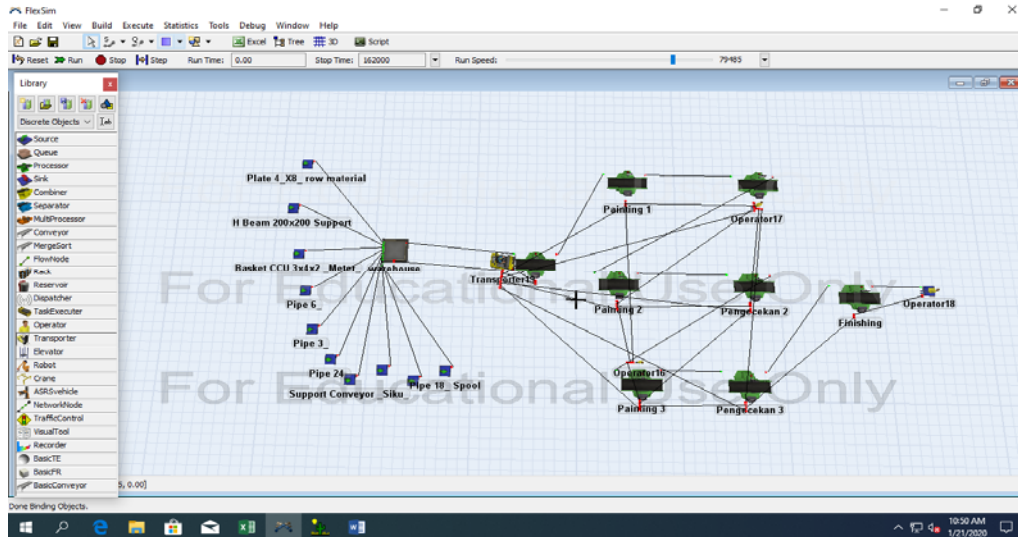


Gambar 4.2.6 Data expertfit Persiapan Material Blasting

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Tahapan Pengerjaan

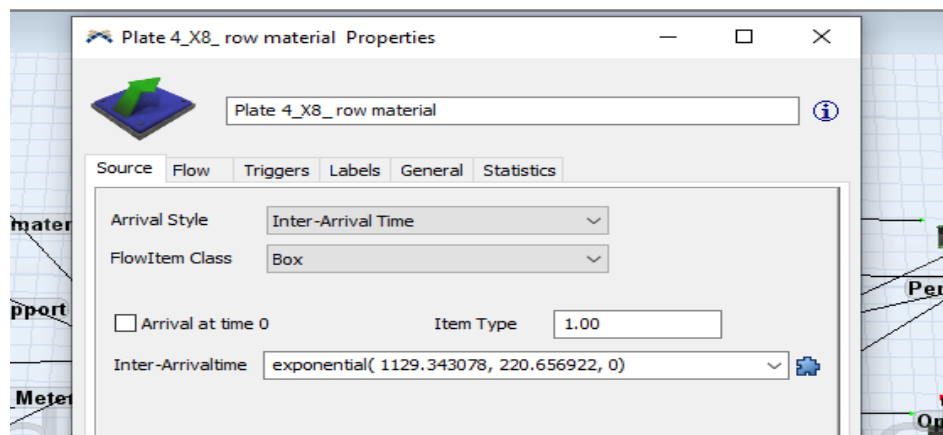
Tahapan dari pembuatan model yang ada di Flexim dimulai dengan membuat dan mendrag objek kedalam *worksheet* yang ada di Flexim, ada beberapa objek yang terdiri dari 10 *sources* (Plate 4'X8' row material, H Beam 200x200 Support, Basket CCU 3x4x2 (Meter), Pipe 6", Pipe 3", Pipe 24", Support Conveyor (Siku), Spool pipe 4", Fiitng 10" (elbow & Flange), Pipe 18" Spool), 4 *operators*, 8 *Processors* (*Blasting*, *Painting 1*, *Painting 2*, *Painting 3*, Pengecekan 1, Pengecekan 2, Pengecekan 3 dan *finishing*) dan 1 *Transporter* yang berguna melakukan pemindahan barang. Berikut adalah layout dari hasil pembuatan model di FlexSim 6.0:



Gambar 4.3 Pembuatan Model FlexSim 6.0

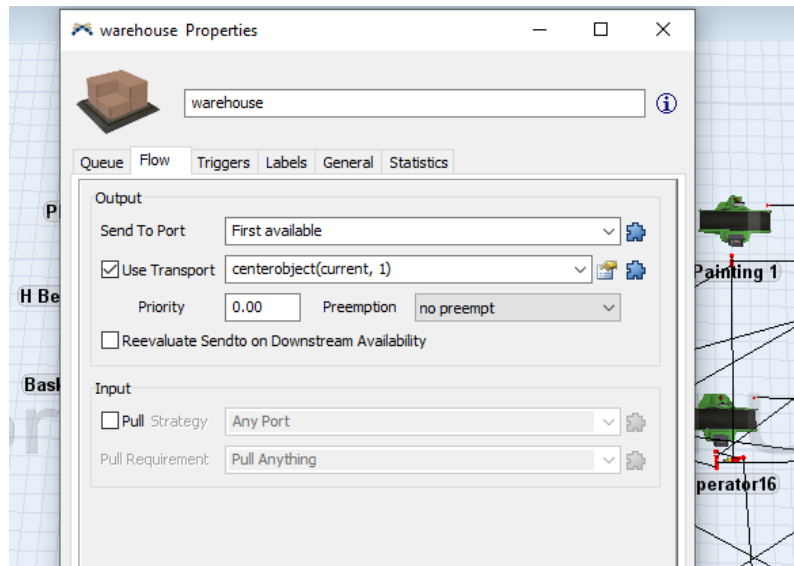
Berikut adalah tahapan-tahapan untuk mendefinisikan model sehingga dapat dijalankan:

7. Seperti yang terlihat di *layout* yang sudah dimodelkan, objek pertama yang ada adalah *source* yang terdiri dari 10 sumber. *Source* adalah material-material yang akan dilakukan pemrosesan *blasting* dan *painting*. Untuk sistem kedatangan barangnya adalah Inter-Arrival Time dikarenakan sumber material datang sesuai waktu yang sudah ditentukan. Untuk kedatangan *source* ini diaplikasikan ke 10 sumber yang ada, tanpa ada perbedaan. Untuk waktu yang diinputkan memiliki distribusi *exponensia* dengan hasil *exponential* (1129.343078, 220.656922,0)



Gambar 4.3.1 Hasil exponential

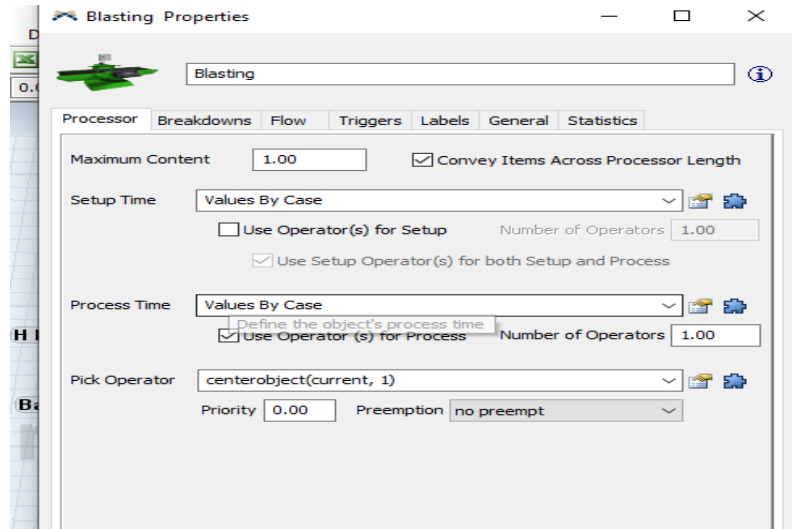
8. Selanjutnya, hanya ada satu *queue* yang digunakan sebagai *storage* sementara. Pada perpindahan barangnya menuju stasiun pembuatan menggunakan *forklift* sehingga pada *warehouse properties* diberikan tanda *checkbox* pada *use transport*. Jasa transport material ini atau forklift melakukan pemindahan material setelah proses pertama selesai menuju proses selanjutnya, jadi waktu stanby cukup lama, karena hanya ada 1 (satu) proses yang bisa berjalan.



Gambar 4.3.2 Warehouse Properties

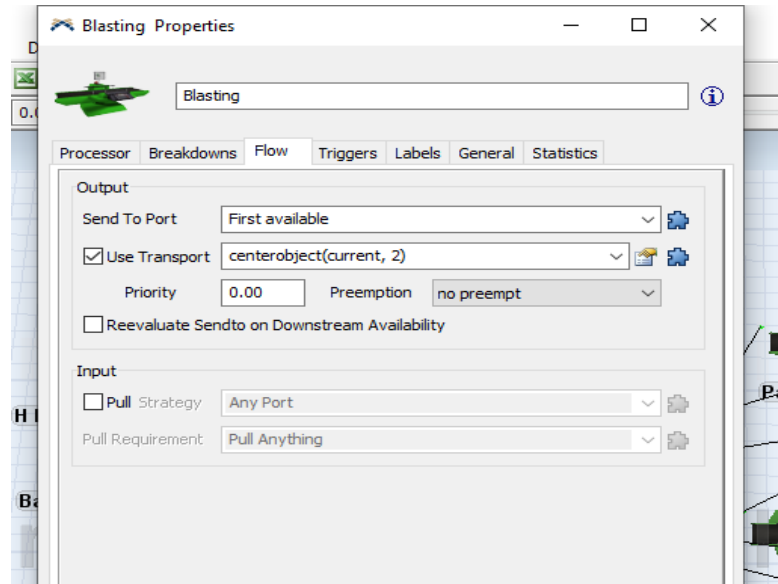
Jadi gambar diatas menjelaskan bahwa tranport yang dibutuhkan dalam proses ini cukup 1 unit saja, karena penggunaannya dibutuhkan setelah proses satu ke proses selanjutnya. Sehingga bisa dikategorikan bukan priority dalam proses tersebut. Waktu yang diperlukan dalam pemakaian transport ini atau forklift ini hanya 1500 detik, dari warehouse ke ruang blasting painting.

9. Tahapan pemrosesan *blasting* waktu *setup time* dan waktu *process time* akan dibedakan menggunakan *values by case* dikarenakan waktu pemrosesan untuk setiap *source* berbeda-beda. Pada *blasting properties* juga diberikan tanda checklist pada *use transporter* dan *use operator*.



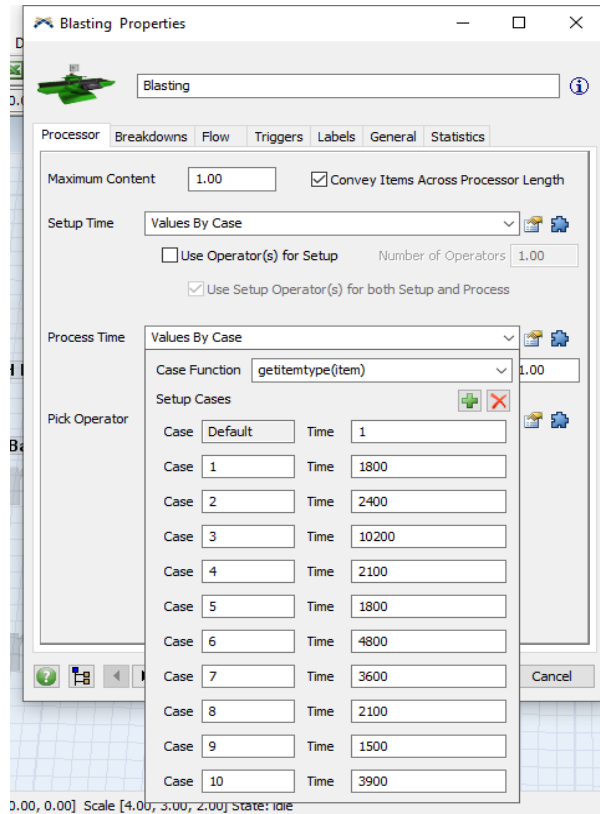
Gambar 4.3.3 Use Operator

Use Operator pada proses blasting hanya menggunakan 1 personel operator saja, disamping karena peralatan atau equipment yang terbatas, dari segi safety juga operator blasting hanya 1 (satu) operator saja dalam satu ruangan blasting, waktu yang di butuhkan dalam proses ini dapat di estimasi sekitar 1800– 10220 detik, tergantung jenis material atau produk yang akan di blasting.



Gambar 4.3.4 Use Transport

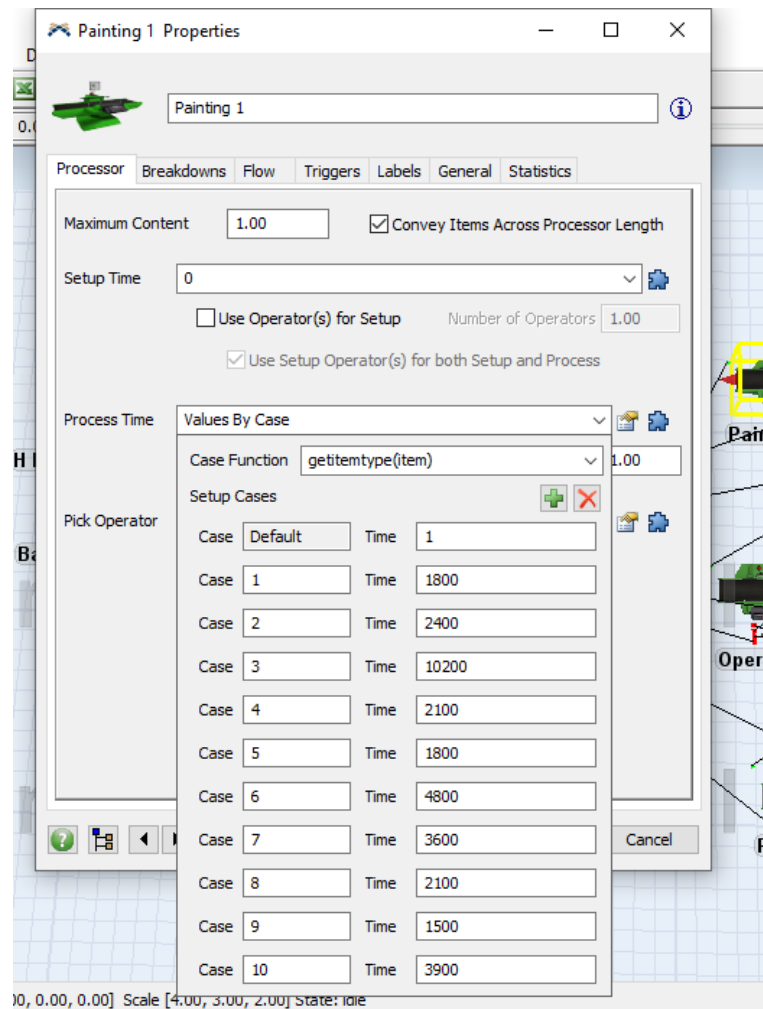
Use Transporter atau forklift digunakan pada saat proses blasting ketika material akan di reposisi, waktu yang di perlukan dalam proses reposisi material tersebut terbilang cukup singkat karena hanya reposisi material yang bagian sisinya belum di blasting. Waktu yang diperlukan transporter ini sekitar 900 detik untuk reposisi material yang akan di *blasting*.



Gambar 4.3.5 Value by Case

Pada proses blasting, setiap case berbeda beda waktu yang di butuhkan, tergantung jenis material yang di *blasting*, apakah tingkat kesulitan jangkauan sisi material atau kadar karat yang ada pada material yang di *blasting*.

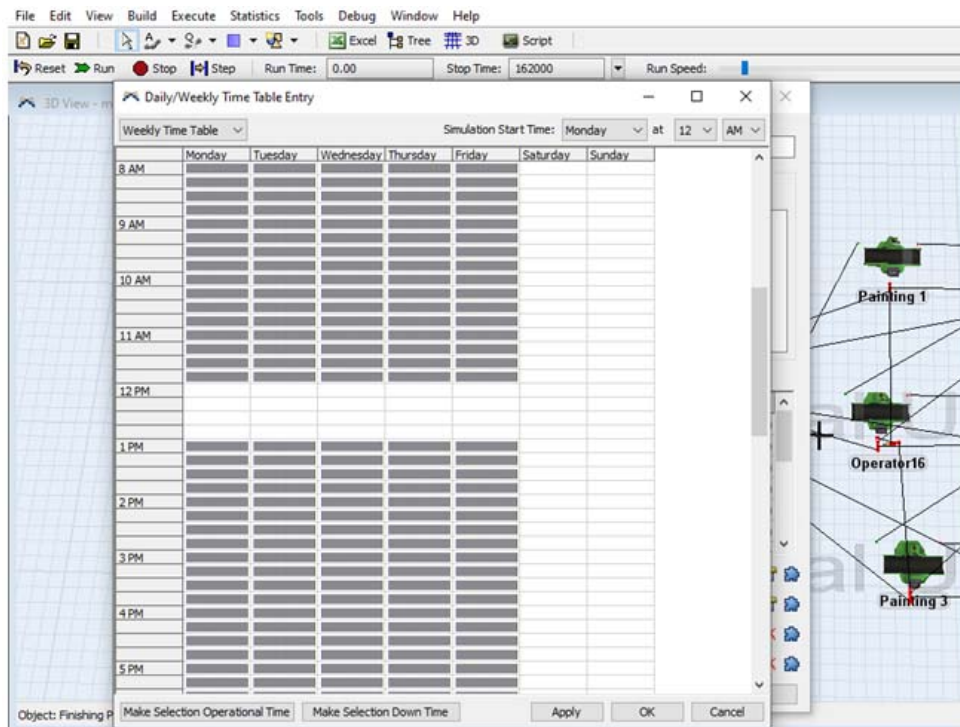
10. Untuk *processor* yang lain seperti *painting 1*, *painting 2*, *painting 3* dan *finishing* hanya dilakukan pemberian *process time* menggunakan *values by case* karena tidak adanya persiapan yang diperlukan sebelum dilakukan pemrosesan. Hampir sama dengan *blasting*, pada keempat proses tersebut akan dilakukan pencontengan *use transporter* dan *use operator*.



Gambar 4.3.6 Value by Case

Proses painting ini hampir sama dengan pekerjaan blasting baik dari segi waktu proses maupun waktu use transporter, sekitar 1800-10220 detik. Dalam setiap proses painting produk atau material.

11. Pada pembuatan model ini melibatkan 4 (empat) pekerja yang terkait di dalam proses. Waktu kerja yang ada dimulai dari jam 8 untuk semua pekerja dan akan ada istirahat pada saat jam makan siang pada pukul 12.00-13.00, setelah itu pekerja akan melanjutkan pekerjaannya hingga jam 5 sore. Untuk mendefinisikan waktu bekerja dari pekerja harus didefinisikan didalam *time tables* dan memberikan waktu jeda pada waktu istirahat yang ada.



Gambar 4.3.7 Waktu Kerja

Dari table diatas bahwa jam kerja hanya 8 jam perhari dan hanya 5 hari dalam seminggu, sehingga waktu yang tersedia hanya 40 jam dalam seminggu atau sekitar 144000 detik, sedangkan dalam setiap proses 1 item material atau produk membutuhkan paling sedikit atau paling cepat sekitar 74.700 detik.

4.3.2 Validasi

Validasi waktu proses digunakan untuk melihat apakah model yang dibuat dapat menjadi gambaran sistem yang sebenarnya ada. Waktu proses yang akan di validasi adalah waktu proses pada tahapan blasting dengan menggunakan Chi-Square. Berikut merupakan hasil validasinya:

Tabel 4.3 Data Validasi

Data ke-	Simulasi (Actual)	Historis (Expected)	$\frac{((O_i - E_i)^2)}{E_i}$
1	123210,87	123200	0,00
2	7857,20416	8000	2,55
3	1298,82125	1400	7,31
4	3434,17435	3500	1,24
5	5596,85707	5500	1,71
6	9918,38163	10000	0,67
7	16400,584	16300	0,62
8	2288,29279	2300	0,06
9	2936,51974	3000	1,34
10	3584,74669	3500	2,05
11	4232,97364	4500	15,85
12	4881,20059	5000	2,82
13	5529,42754	5500	0,16
14	6177,65449	6180	0,00
15	6825,88144	6850	0,08
16	7474,1084	7500	0,09
17	8122,33535	8200	0,74
18	8770,5623	8800	0,10
19	9418,78925	9500	0,69
20	1006,70162	1000	0,04
21	1071,52432	1100	0,74
22	1136,3401	1140	0,01
23	1201,16971	1200	0,00
24	1265,9924	1250	0,20
25	1330,8151	1350	0,27
26	1395,63779	1400	0,01
27	1460,46049	1400	2,61
28	1525,28318	1500	0,43
29	1590,1508	1600	0,06
30	1654,92857	1650	0,01
Chi Kuadrat Hitung			41,97
Chi Kuadrat Tabel			42,5569678

Langkah-langkah Chi Square Test

a. Menentukan Hipotesis

H0 : Data simulasi sesuai dengan sistem nyatanya

H1 : Data simulasi tidak sesuai dengan data sistem nyatanya

b. Menentukan Tingkat Signifikansi

Taraf nyata (α) = 0,05

c. Menghitung Statistik Uji

Dengan menggunakan rumus excel ,maka nilai Chi Kuadrat Hitung dan Chi Kuadrat tabel dapat diketahui.

Chi Kuadrat Hitung => “=SUM(Data χ^2 Hitung)”

Chi Kuadrat Tabel => “=CHIINV(Probabilitas Alfa, jumlah kelas-1)

d. Hasil Chi Square Test

Chi Kuadrat Hitung = 41,97

Chi Kuadrat Tabel = 42,5569678

Maka Ho Diterima. Dengan kata lain, data hasil simulasi pada tahapan blasting dapat diterima atau sesuai dengan hasil dari sistem nyata.

4.3.3 Analisa Output FlexSim

Dari hasil validasi dapat dilihat bahwa, model simulasi yang dibuat sudah mencerminkan dari sistem operasi di proses *blasting* dan *painting* pada pelat. Dari hasil pembuatan simulasi tersebut didapatkan bahwa hasil produksi selama beberapa periode menghasilkan hasil yang sama yaitu 10 plat untuk setiap bulannya. Dari tidak adanya kenaikan ini, dari peneliti mengusulkan untuk membuat *workflow* dan adanya beberapa penambahan untuk meningkatkan output produksi. Output lainnya juga dapat dilihat dari waktu idle dan proses yang terdapat pada mesin-mesinnya.

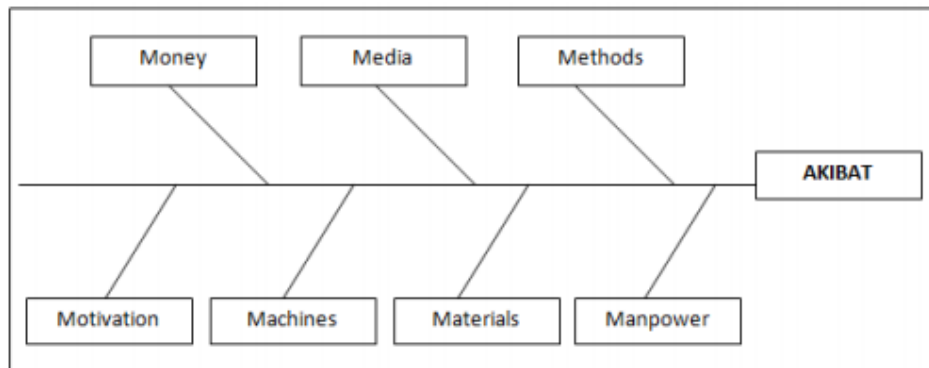
Dapat dilihat salah satu mesin *painting 2* waktu idle dan processingnya tidak seimbang atau waktu prosesnya lebih besar daripada waktu *idlenya*. Mesin *painting 2* melakukan proses selama 4,96% dari waktu kerja dan memiliki waktu *idle* yang lebih besar yaitu 70,99%.

Tabel 4.4 Output FlexSim

Object	Class	idle	processing	busy	blocked	generating	empty	collecting	releasing	waiting for operator	waiting for transporter	breakdown	scheduled down	conveying	travel empty	travel loaded	offset travel empty	offset travel loaded	loading	unloading	down	setup	utilize		
warehouse	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.78%	0.00%	99.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
Blasting	Processor	0.84%	14.78%	0.00%	78.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.99%	0.00%	
Painting 1	Processor	3.70%	11.44%	0.00%	79.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.94%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pengecekan 1	Processor	3.89%	54.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	41.17%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Painting 2	Processor	70.99%	4.96%	0.00%	24.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pengecekan 2	Processor	18.15%	27.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	53.37%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Painting 3	Processor	83.18%	2.43%	0.00%	14.35%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pengecekan 3	Processor	53.16%	15.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.93%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Guidang	Sink																								
Finishing	Processor	98.69%	1.31%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Operator15	Operator	85.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.78%	
Operator16	Operator	81.46%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.49%
Operator17	Operator	3.87%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	96.11%
Operator18	Operator	98.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.31%
Plat 4 XB raw material	Source	0.00%	0.00%	0.00%	12.52%	87.48%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Transporter19	Transporter	99.72%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.15%	0.11%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
H Beam 200x200 Support	Source	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Basket CCU 34x42 Meter	Source	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pipe 6	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pipe 3	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pipe 24	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Support Conveyor Siku	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Spool pipe 4	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Fitting 10 elbow Flange	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Pipe 16 Spool	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	

4.3.4 Fishbone Diagram

Diagram ini juga disebut diagram tulang ikan atau sebab akibat, Menurut Nasution (2005) Diagram Sebab Akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Diagram ini untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu proses yang memungkinkan penyebab terjadinya masalah dalam proses tersebut.



Gambar 4.3.4 Diagram Sebab Akibat

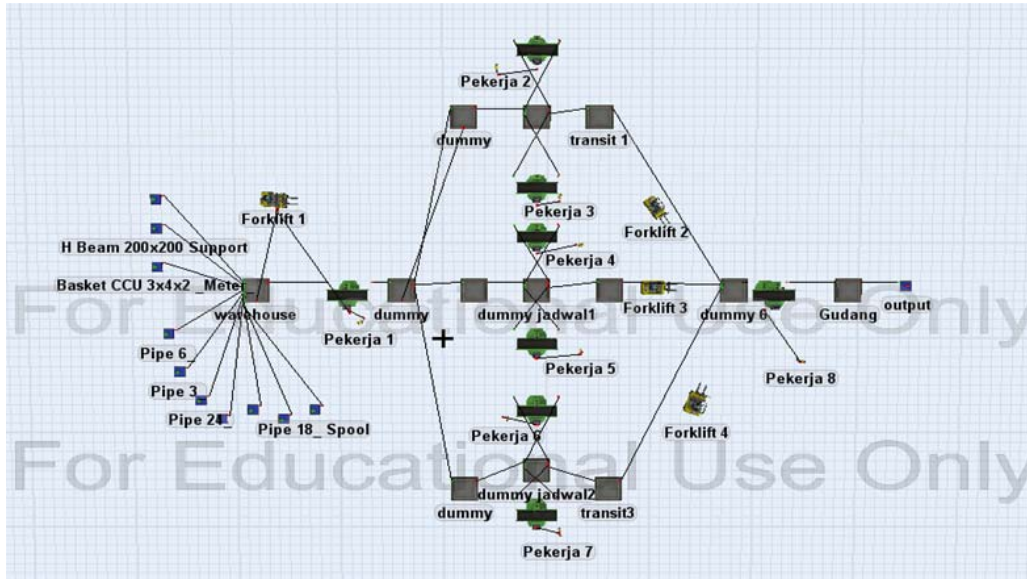
Untuk rangkuman pada diskusi fishbone tersebut terdiri 4 (empat) *root cause* atau akar permasalahan yang tercatat diantaranya adalah kapasitas dan kemampuan daya serap blower, penanganan material yang dilakukan untuk tahap selanjutnya, ruangan yang sempit dan akses masuk material yang kurang memadai serta dukungan financial, berikut daftar rangkuman seperti tabel dibawah ini

Tabel 4.5 Rangkuman diskusi pada sesi brainstorming fishbone diagram

Possible Root Cause	Discussion	Root Cause
Manpower (tenaga kerja)		
Kekurangan dalam pengetahuan dan keterampilan	Training sudah dilakukan	
Kelelahan dalam bekerja	Jam kerja terbatas dan bergantian	
Ketidakpedulian terhadap pekerjaan	Tim kerja solid dan disiplin waktu	
Machines (Mesin dan Peralatan)		
Tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesin compressor	Mesin yang terpakai berfungsi sangan baik	
Kapasitas dan kemampuan daya serap blower untuk mengisap debu blasting	dimensi dan daya serapnya sangat kecil	Yes
Alat angkat atau forklift yang terbatas	3 unit forklift untuk support proses blasting painting	
Methods (Metode Kerja)		
Tidak ada perencanaan kerja sebelumnya	Pekerjaan tergantung permintaan user	
Tidak ada penanganan yang efektif terhadap bahan baku	Pengadaan material sering terlambat	
Penanganan Material yang dilakukan untuk tahapan selanjutnya	Kurang fasilitas atau ruang yang cukup untuk penempatan material	Yes
Media (Lingkungan)		
Tempat dan waktu kerja yang tidak memperhatikan aspek-aspek K3	Review K3 dilakukan sekali dalam setahun	
Kekurangan dalam lampu penerangan, ventilasi yang buruk	penerangan sudah cukup dan standart	
Ruangan yang sempit dan akses masuk material yang kurang memadai	Pintu masuk blasting terhalang beberapa material yang antri	Yes
Motivation (Motivasi)		
Penghargaan yang tidak adil kepada tenaga kerja	Terakomodir sesuai dengan aturan disnaker	
Sikap Kerja yang professional	sesuai SOP dalam bekerja	
Tidak ada kenaikan gaji tiap tahun	Mengikuti UMR setiap tahunnya	
Money (Keuangan)		
Kurang dukungan financial dari pengadaan material blasting painting	Beberapa vendor belum mengirim material karena telat bayar	Yes
Pembayaran gaji karyawan yang terlambat	terbayarkan sesuai jadwal yang di tentukan	

4.3.5 Model Usulan

Model usulan ini dari segi tenaga kerja sebelumnya yang tidak menunjukkan peningkatan output yang dihasilkan.

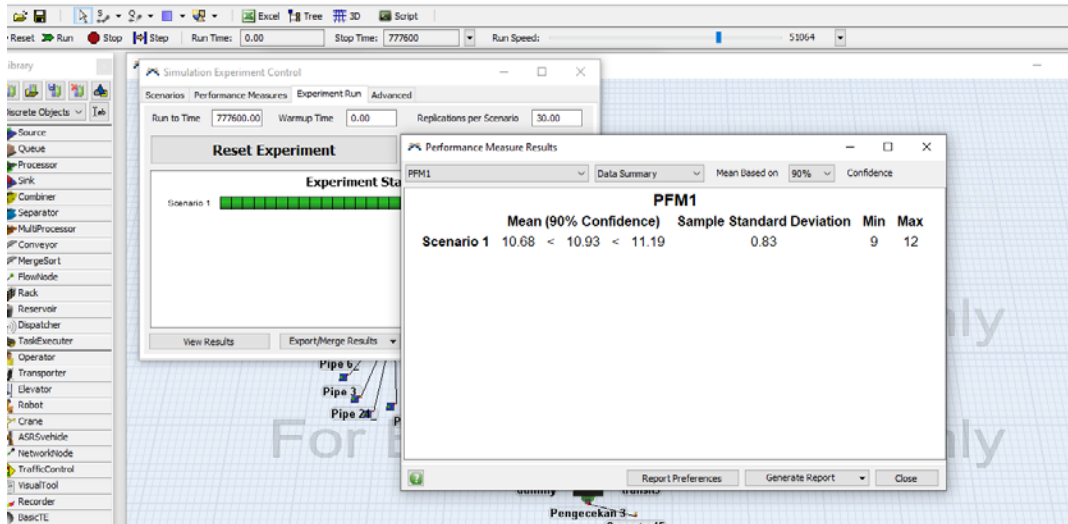


Gambar 4.3.5 Model Usulan

Dapat dilihat pada gambar diatas, pada awalnya perusahaan hanya memiliki 3 pekerja, dengan model usulan yang baru akan ada penambahan pekerja sebanyak 5 orang sehingga dalam proses *Blasting* dan *Painting* terdapat 8 orang pekerja.

Pada gambar diatas juga terdapat dummy yang pada kenyataannya tidak butuh diaplikasikan. *Dummy* pada model tersebut untuk mempermudah melihat workflow dari proses *Blasting* dan *Painting*.

Berdasarkan model usulan yang dibuat didapatkan output yang bertambah sebanyak 12 produk dari proses *Blasting* dan *Painting*. Dengan nilai standar deviation sebanyak 0.83 berarti akan ada kenaikan di setiap prosesnya.



Gambar Standard Deviation

Hasil diatas juga didukung dengan output dari *state report* yang lebih baik dari sebelumnya. Gambar dibawah ini memperlihatkan *output* dari *State Report*. Pada *state report* awalan mesin *painting 2* melakukan proses selama 4,96% dari waktu kerja dan memiliki waktu *idle* yang lebih besar yaitu 70,99%. Sedangkan hasil dari *state report* usulan ini terlihat ada perbaikan dari waktu proses sebesar 55,08% dari waktu proses dan 44,92% waktu *idle*. Hasil ini membuktikan bahwa model yang dibuat memiliki hasil yang lebih baik.

Tabel 4.6 Output Model Usulan

Flexsim State Report
Time:

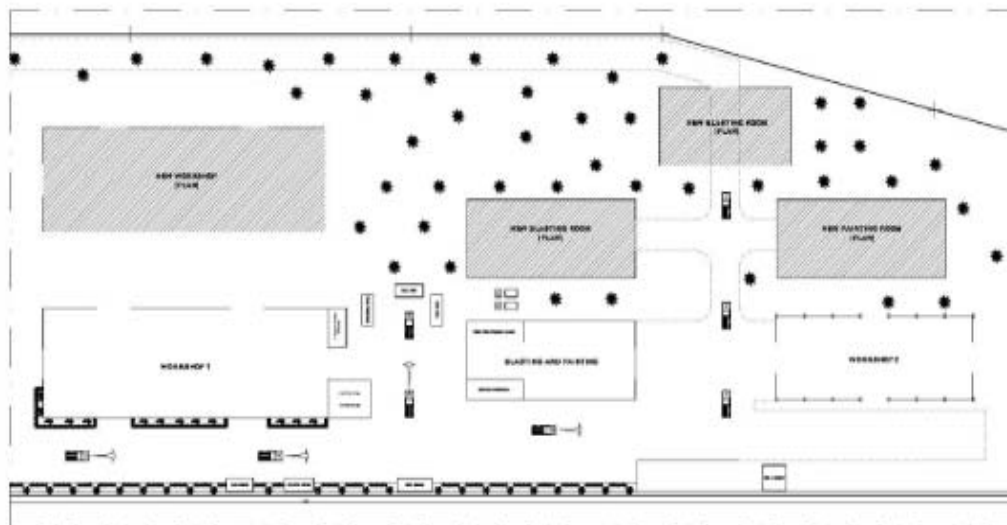
777600

Object	Class	idle	processing	busy	blocked	generating	empty	collecting	releasing	waiting for operator	waiting for transporter	breakdown	scheduled down	conveying	travel empty	travel loaded	offset travel empty	offset travel loaded	loading	unloading	down	setup	utilize
warehouse	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.15%	0.00%	99.85%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Blasting	Processor	0.41%	70.75%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.77%	0.00%
Painting 1	Processor	68.00%	32.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pengecekan 1	Processor	0.86%	99.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Painting 2	Processor	44.92%	55.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pengecekan 2	Processor	1.17%	98.83%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Painting 3	Processor	66.46%	33.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pengecekan 3	Processor	2.74%	97.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
output	Sink																						
Finishing	Processor																						
Pekerja 1	Operator	29.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	70.75%
Pekerja 6	Operator																						
Pekerja 4	Operator																						
Pekerja 8	Operator																						
Plate 4_X8_row material	Source	0.00%	0.00%	0.00%	58.63%	41.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Forklift 1	Transporter	99.67%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.12%	0.11%	0.09%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
H Beam 200x200 Support	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Basket CCU 3x4x2 Meter	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pipe 6	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pipe 3	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pipe 24	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Support Conveyor Siku	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Spool pipe 4	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Fitng 10_elbow Flange	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Pipe 16_Spool	Source	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Gudang	Queue																						
dummy	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy jadwal	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.22%	0.00%	96.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
transit 1	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.93%	0.00%	0.00%	0.00%	74.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy jadwal1	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.37%	0.00%	96.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
transit 2	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	26.22%	0.00%	0.00%	0.00%	73.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy jadwal2	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.41%	0.00%	94.59%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
transit3	Queue	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	28.88%	0.00%	0.00%	0.00%	71.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
dummy 6	Queue																						
Forklift 2	Transporter																						
Pekerja 2	Operator	68.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	32.00%
Pekerja 3	Operator	0.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	99.14%

4.3.6 Layout Usulan

Berdasarkan dari model simulasi usulan yang diberikan. Maka dari peneliti membuat layout usulan untuk dapat lebih terdeskripsikan mengenai aliran produksi yang dapat meningkatkan hasil output produksi.

Adapun layout kami usulkan adalah penambahan ruang blasting dan painting dari sebelumnya hanya 1 ruangan menjadi masing masing menjadi 2 (dua) ruangan (2 ruang blasting dan 2 ruang painting) dan memisahkan antara ruang blasting dan painting agar debu hasil blasting tidak masuk dalam ruang painting.



Gambar 4.3.6 Layout Usulan

4.3.7 Biaya Produksi Model Usulan

Untuk biaya produksi dalam model usulan tersebut ada 2 (dua) biaya:

1. Biaya Produksi dengan penambahan biaya pembangunan fasilitas blasting painting di area sekitar workshop seperti layout usulan dan
2. Biaya Produksi dengan outsourcing atau subcontractor ke perusahaan yang bergerak dibidang blasting painting didaerah sekitar Balikpapan.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan dalam penelitian diatas, ada beberapa factor yang menjadi terkait dengan peningkatan output. Hubungan beberapa variable tersebut dalam peningkatan pendapatan atau kinerja meliputi tenaga kerja, peralatan yang digunakan serta fasilitas ruang yang memadai.

5.1 Hubungan antara Tenaga Kerja Terhadap Peningkatan Kinerja.

Peningkatan kinerja pada perusahaan tidak lepas dari tenaga kerja yang tersedia, tenaga kerja yang cukup baik dari segi kualitas dan segi kuantitas, menjadi penentu dalam tingkat peningkan pendapatan atau kinerja perusahaan.

Tenaga kerja yang kurang dapat memperlambat dan mempengaruhi output produksi yang berdampak pada ketidak tercapainya target yang di tentukan. Dengan jumlah diawal proses 3 – 5 Personel dengan load pekerjaan yang sangat tinggi, maka target atau outpun yang dihasilkan sangat kecil. Jadi semakin banyak jumlah tenaga kerja yang digunakan semakin besar jumlah produksi yang dihasilkan. Dengan adanya usulan penambahan tenaga kerja, output yang dihasilkan cukup meningkat disbanding sebelumnya yang hanya mempekerjakan 3-5 personel saja.

5.2 Hubungan antara Peralatan Terhadap Peningkatan Kinerja

Kelengkapan peralatan kerja dalam perusahaan adalah syarat mutlak dalam menunjang kinerja, jumlah peralatan yang dibutuhkan dalam proses produksi harus disesuaikan dengan jumlah kebutuhan agar setiap pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan rencana, peralatan yang terbatas menjadi hambatan dalam setiap pekerjaan, dalam proses blating painting, peralatan tidak bisa dipindahkan dari pekerjaan satu ke pekerjaan lainnya, karena disamping peralatan yang cukup besar, peralatan ini juga butuh ruang khusus dalam pemakaian. Sehingga proses untuk pemindahan perlatan tersebut tidak mudah untuk dilakukan.

Peralatan yang cukup atau sesuai kebutuhan akan lebih mempercepat proses produksi atau proses blasting painting karena pekerjaan parallel dapat dilakukan sehingga target penyelesaian suatu produk tidak mengalami keterlambatan.

5.3 Hubungan antara Fasilitas Ruangan Terhadap Peningkatan Kinerja

Fasilitas ruang blasting painting sangat besar pengaruhnya dalam proses blasting painting, karena ruang tersebut di rancang khusus dalam proses tersebut, dimana ruang proses blasting painting harus kedap suara, dilengkapi dengan pengisap debu atau Hexous blower sehingga debu dapat dikendalikan dalam ruang tersebut, disamping ruang yang kedap suara, suhu ruangan juga harus jadi pertimbangan, karena suhu ruangan sangat berpengaruh terhadap hasil pengecatan atau painting sesuai standart yang diperbolehkan, fasilitas ruangan blasting painting yang kurang memadai atau kurang standar akan berpengaruh sangat besar terhadap proses dan output produksi, selain itu dampak yang dihasilkan yaitu pekerjaan menjadi lambat, kualitas hasil proses produksi sangat rendah.

Keterbatasan jumlah ruang blasting painting dalam penelitian ini sangat mempengaruhi kinerja perusahaan, karena jumlah produk atau output yang dihasilkan sangat kecil sehingga target yang di inginkan tidak tercapai, jumlah 1 (satu) ruangan yang tersedia tidak mampu melayani beberapa produk yang akan di proses blasting painting dengan waktu yang terbatas, sehinggann material atau produk yang akan di proses blasting painting harus bergantian atau antri untuk diproses.

Dari hasil penelitian diusulkan untuk penambahan jumlah ruang blasting painting agar beberapa material atau produk dapat di proses bersamaan dengan jumlah yang banyak sehingga target yang di inginkan dapat tercapai, pencapain dari segi waktu, kulaitas dan kuantitas.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil Penelitian dan Pembahasan diatas dapat disimpulkan:

Peningkatan kinerja perusahaan pada proses *blasting painting* adalah waktu proses produksi harus lebih besar dibandingkan waktu tunggu dalam setiap proses, dan peningkatan tersebut harus ditunjang beberapa aspek pendukung seperti fasilitas, peralatan dan tenaga kerja, sehingga kegiatan – kegiatan yang dilakukan dapat menghasilkan *output* dan waktu dapat memenuhi arget yang di tetapkan.

6.2 Saran

Adapun saran untuk peningkatan kinerja perusahaan dalam proses *blasting painting* adalah:

1. Perlunya penambahan tenaga kerja yang tersedia sekarang ini untuk meningkatkan produktifitas dan output perusahaan.
2. Untuk keperluan jangka panjang, sangat diperlukan penambahan fasilitas, peralatan dan tenaga kerja.
3. Percepatan hasil produk dalam proses *blasting painting* harus dikerjakan minimal 2 (dua) ruangan fasilitas atau lebih, agar jumlah material yang akan dikerjakan tidak hanya 1(satu) item saja.
4. Untuk jangka pendek atau menyesuaikan kontrak kerja yang ada, maka perlu dilakukan kerjasama dengan pihak penyedia jasa *blasting painting* agar bisa efektif dan efisien dari segi waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriana, K. Z., 2015. Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Busbar Berdasarkan Sistem Mrp (Material Requirement Planning) Di Pt. Tis. *Pasti*, Pp. 320-337.
- Limbong, I., 2013. Manajemen Pengadaan Material Bangunan Dengan Menggunakan Metode Mrp (Material Requirement Planning) Studi Kasus: Revitalisasi Gedung Kantor Bps Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Srarik*, Pp. 421-429.
- Mahmood, K. e. a., 2018. *A Performance Evaluation Concept for Production Systems in an SME Network. Manufacturing System*, pp. 603-608.
- Nicolini, M. &., 2010. *Root cause analysis in clinical adverse events*. pp. 16-20.
- Roda, I. e. a., 2019. *Factory-level performance evaluation of buffered multi-state production systems. Journal of Manufacturing System*, pp. 226-235.
- Siregar, A. B., 1991. Analisis Kelayakan Pabrik. Bandung: ITB.
- Susanti, L. e. a., 2015. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Base Material Pada Industri Keramik Di Pt. Xyz. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen*, pp. 108-117.
- Taylor, H. &., 2012. *Identifying, analysing and solving problems in practice..* pp. 35-41.