



OPTIMASI HASIL PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN *GOAL PROGRAMMING* SEBAGAI MONOGRAF

SKRIPSI

Oleh

Choirotun Nisa

NIM 140210101018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



OPTIMASI HASIL PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN *GOAL PROGRAMMING* SEBAGAI MONOGRAF

SKRIPSI

Oleh

Choirotun Nisa

NIM 140210101018

Dosen Pembimbing 1 : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
Dosen Pembimbing 2 : Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
Dosen Penguji 1 : Prof. Drs. Dafik M.Sc., Ph.D
Dosen Penguji 2 : Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang, atas segala limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam selalu tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad SAW. Atas segala kebesaran itu, saya persembahkan karya sederhana ini sebagai rasa hormat, bakti, dan terimakasih kepada orang-orang hebat yang sangat berarti dalam hidup saya.

1. Ayah Mohammad Subayin dan Ibu Siti Aniwa, terimakasih senantiasa mengalirkan curahan kasih sayang, ilmu, pengorbanan, dukungan, serta lantunan doa yang tiada habisnya;
2. Kakak tercinta Suciana Maya Safitri, terima kasih atas doa, dukungan, dan motivasi, serta ancamannyaselamaini;
3. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc. dan Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Bapak/Ibu Guru sejak dari taman kanak-kanak sampai sekolah menengah atas dan segenap Dosen Pendidikan Matematika UNEJ yang telah memberikan ilmu serta membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Sahabat saya ayu, dini, selvi, upin, widia, ika, irma, ana, mega, feny, mbak tata, mbak rayi, serta keluarga besar DO cafe terimakasih atas bantuan selama ini, terimakasih untuk selalu ada menemani dikala suka dan duka, terimakasih untuk tetap bertahan bersama selama ini, semangat dan semoga sukses menjalani tantangan kehidupan yang akan datang;

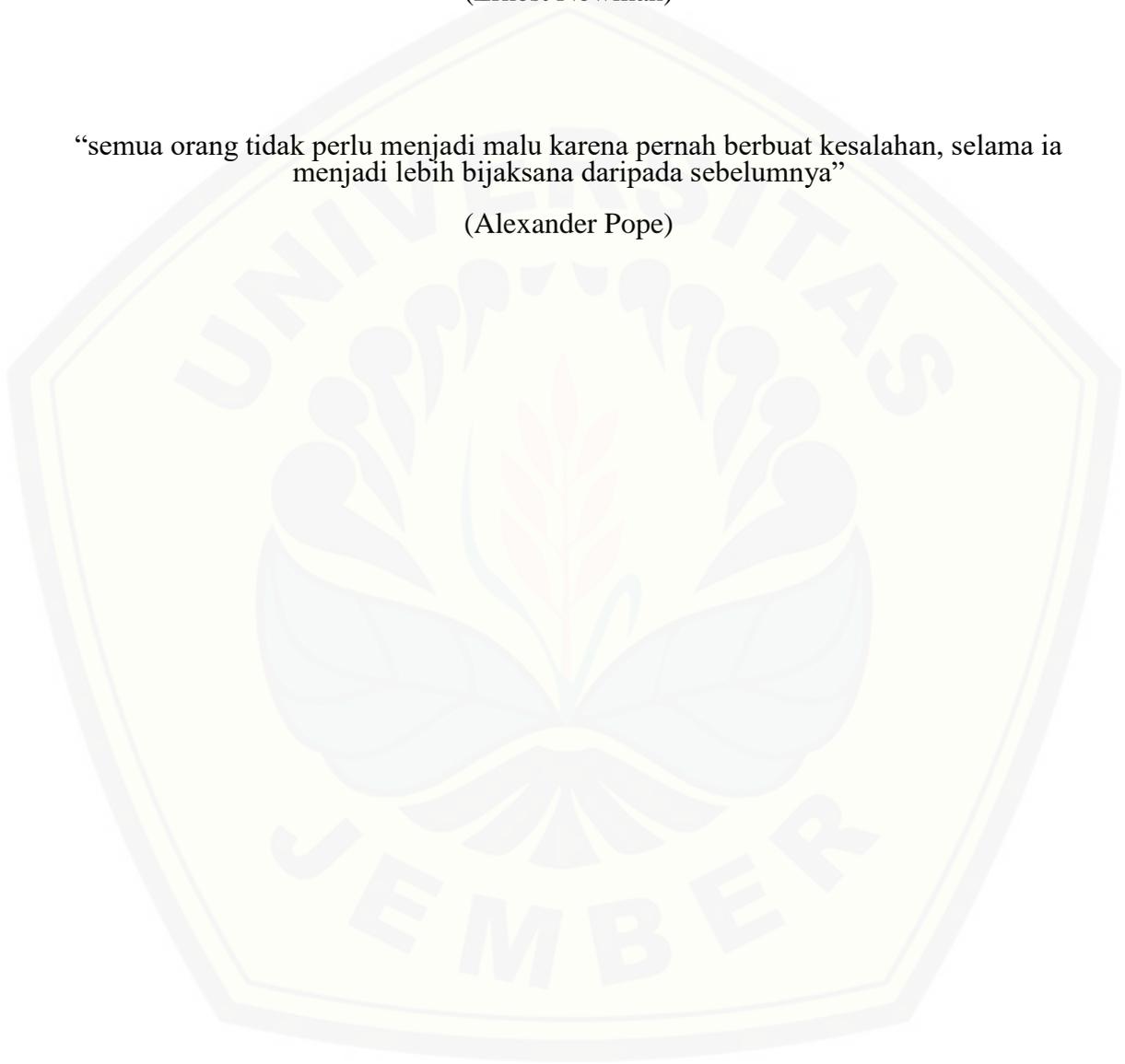
MOTTO

“orang-orang hebat dibidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu dengan menunggu inspirasi”

(Ernest Newman)

“semua orang tidak perlu menjadi malu karena pernah berbuat kesalahan, selama ia menjadi lebih bijaksana daripada sebelumnya”

(Alexander Pope)



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Choirotun Nisa

NIM : 140210101018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“OPTIMASI HASIL PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN GOAL PROGRAMMING SEBAGAI MONOGRAF”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

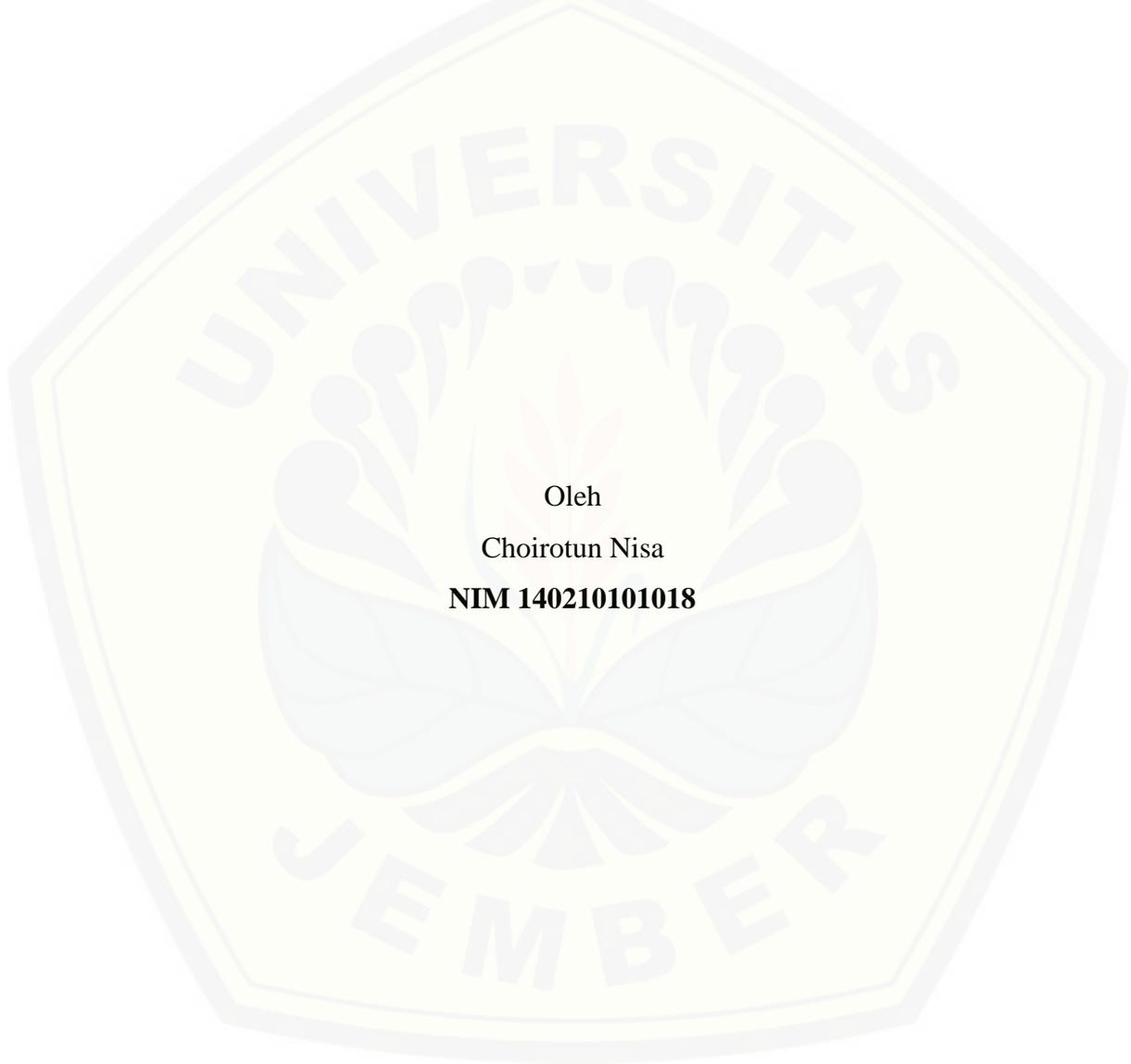
Jember, 2019

Yang menyatakan,

Choirotun Nisa
NIM 140210101018

SKRIPSI

**OPTIMASI HASIL PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN
GOAL PROGRAMMING SEBAGAI MONOGRAF**



Oleh

Choirotun Nisa

NIM 140210101018

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

Dosen Pembimbing II: Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.

HALAMAN PENGAJUAN
OPTIMASI HASIL PRODUKSI GENTENG MENGGUNAKAN
GOAL PROGRAMMING SEBAGAI MONOGRAF

SKRIPSI

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Choïrotun Nisa
NIM : 140210101018
Tempat, Tanggal Lahir : Situbondo, 15 Maret 1995
Jurusan/ Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Matematika

Pembimbing I, **Disetujui oleh,**
Pembimbing II,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP19700307 199512 2001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si
NIP19820529 200912 1003

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi Hasil Produksi Genteng Menggunakan *Goal Programming* Sebagai Monograf” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

NIP19700307 199512 2001

Anggota I,

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si

NIP19820529 200912 1003

Anggota II,

Prof.Drs.Dafik .Sc.,Ph.D.

NIP19680802 199303 1004

Drs.Toto'BaraSetiawan,M.Si

NIP 19581209 198603 1 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan

dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof.Drs.Dafik,M.Sc.,Ph.D.

NIP19680802 199303 1004

RINGKASAN

Optimasi Hasil Produksi Genteng Menggunakan *Goal Programming* Sebagai Monograf; Choirotun Nisa, 140210101018; 2019: 116 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Optimasi adalah suatu pendekatan normatif bertujuan untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan dalam suatu keterbatasan keadaan, tujuan, serta batasannya dinyatakan dalam fungsi dari peubah-peubah penentu atau pembatas, untuk memperoleh hasil terbaik. Tidak adanya koordinasi dalam proses produksi dapat mengakibatkan kurangnya jumlah produksi yang dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal untuk memenuhi tercapainya target dalam proses produksi. Oleh karena itu diperlukan suatu perhitungan menggunakan model matematika yang tepat guna memaksimalkan hasil produksi.

Metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi hasil produksi adalah metode *Goal Programming*. *Goal Programming* adalah pengembangan model program linier yang digunakan untuk memperoleh tujuan akhir atau penyelesaian optimum dari persamaan atau pertidaksamaan linier yang memiliki tujuan ganda secara simultan.

UD Pastijaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri produksi genteng yang terletak di kota Situbondo. Proses produksi pada perusahaan Berdasarkan tujuan dan permasalahan yang ada pada UD Pastijaya serta hasil analisa dari penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil model matematika dari bentuk *Goal Programming* dari permasalahan yang ada pada perusahaan melibatkan semua sasaran pada masing-masing prioritas terpenuhi. Bentuk model matematika adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimumkan } z = \sum_{i=1,2,\dots,n}^{13} p(d_1^- + d_1^+)$$

Kendala

$$327x_1 + 274x_2 + 378x_3 + 425x_4 + d_1^- - d_1^+ = 41172105 \quad \dots(1)$$

$$1000x_1 + 700x_2 + 1500x_3 + 2500x_4 + d_2^- - d_2^+ = 150095400 \dots(2)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + d_3^- - d_3^+ = 153000 \quad \dots(3)$$

$$30x_1 + d_4^- - d_4^+ = 5702400 \quad \dots(4)$$

$$32x_2 + d_5^- - d_5^+ = 5702400 \quad \dots(5)$$

$$72x_3 + d_6^- - d_6^+ = 2851200 \quad \dots(6)$$

$$144x_4 + d_7^- - d_7^+ = 1425600 \quad \dots(7)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + d_8^- - d_8^+ = 139041 \quad \dots(8)$$

$$x_1 + d_9^- - d_9^+ = 52425 \quad \dots(9)$$

$$x_2 + d_{10}^- - d_{10}^+ = 51950 \quad \dots(10)$$

$$x_3 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 25351 \quad \dots(11)$$

$$x_4 + d_{12}^- - d_{12}^+ = 9310 \quad \dots(12)$$

Solusi dari permasalahan *Goal programming* dapat dilakukan menggunakan bantuan aplikasi POM-QM. Hasil menunjukkan beberapa produksi genteng dapat meningkat, namun pada genteng jenis morando mengalami penurunan. Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan peningkatan genteng jenis karangpilang adalah sebesar 52425 buah, press sebesar 51955 buah, morando sebesar 12441 buah dan wuwung sebesar 9310 buah.

Monograf dari penyelesaian permasalahan optimasi hasil produksi digunakan sebagai pendukung bahan ajar pada mata kuliah riset operasi dengan keunggulan bahasa yang digunakan lebih mudah dipahami serta terdapat langkah-langkah penyelesaian secara detail. Keuntungan berikutnya berisi metode penyelesaian yang lebih mudah dengan bantuan program komputer.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Optimasi Hasil Produksi Genteng Menggunakan *Goal Programming* Sebagai Monograf” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi masih banyak kekurangan sehingga memerlukan bantuan, bimbingan, sertadorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Drs. Dafik, M.Sc.,Ph.D, selaku Dosen Penguji I dan Bapak Drs. Toto Bara Setiawan, M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Keluarga besar UD. Pastijaya yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan dorongan yang diberikan dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya bidang matematika.

Jember, 2019

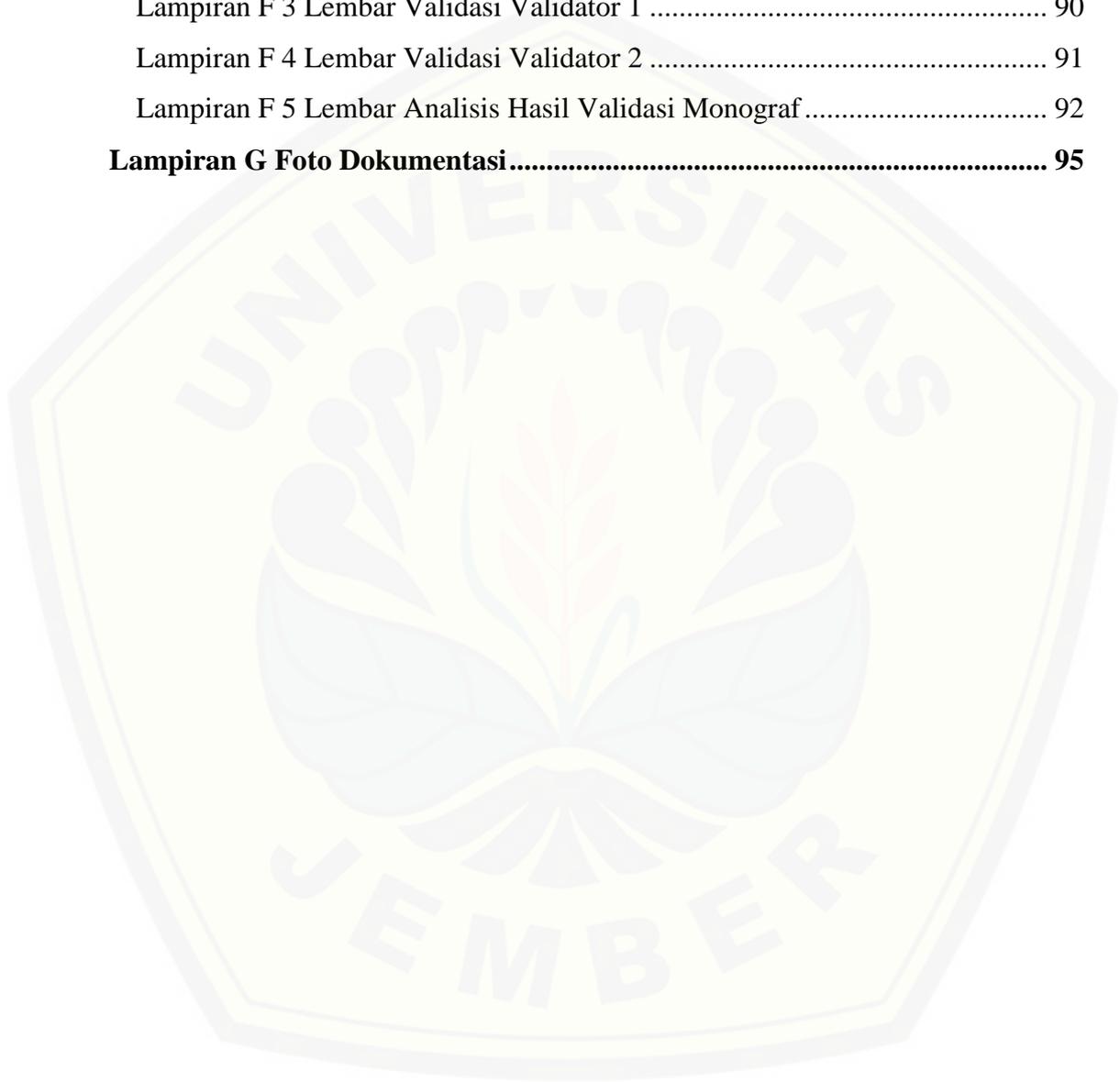
Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN.....	v
SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PENGANTAR.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SIMBOL	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Kebaharuan Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Riset Operasi.....	6
2.2 Optimasi	7
2.3 Program Linier	9
2.4 Goal Programming.....	10
2.5 Penyelesaian <i>Goal Programming</i>	15
2.6 Profil Industri	17
2.7 Monograf.....	26

2.8	Penelitian yang relevan	27
BAB 3. METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Daerah dan Subjek Penelitian.....	30
3.3	Definisi Operasional	31
3.4	Sumber dan Jenis data.....	31
3.5	Prosedur Penelitian	32
3.6	Instrumen Penelitian	35
3.7	Metode Pengumpulan Data	35
3.8	Metode Analisa Data	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Pelaksanaan Penelitian dan Gambaran umum Perusahaan	38
4.2.	Hasil analisa Validasi	39
4.3.	Hasil Analisa Data.....	40
4.3.1	Subjek penelitian.....	40
4.3.2	Hasil Wawancara	40
4.4.	Pembahasan	47
4.4.1	Analisis Model Goal Programming	47
4.4.2	Analisis Solusi <i>Goal Programming</i>	51
4.4.3	Analisis Monograf.....	53
BAB 5. PENUTUP.....		55
DAFTAR PUSTAKA		57
Lampiran A MATRIKS PENELITIAN		60
Lampiran B 1 Pedoman Wawancara Sebelum Revisi.....		61
Lampiran B 2 Pedoman Wawancara Setelah Revisi		64
Lampiran B 3 Lembar Validasi Pedoman Wawancara		67
Lampiran B 4 Pedoman Penilaian Lembar Validasi Wawancara		69
Lampiran B 5 Lembar Validasi Validator 1		71
Lampiran B 6 Lembar Validasi Validator 2		72
Lampiran B 7 Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara.....		73
Lampiran B 8 Transkrip Data Hasil Wawancara		74

Lampiran C Data yang didapatkan dari perusahaan	79
Lampiran E Foto Kegiatan Penelitian	84
Lampiran F 1 Lembar Validasi Monograf	85
Lampiran F 2 Lembar Pedoman Penilaian	87
Lampiran F 3 Lembar Validasi Validator 1	90
Lampiran F 4 Lembar Validasi Validator 2	91
Lampiran F 5 Lembar Analisis Hasil Validasi Monograf	92
Lampiran G Foto Dokumentasi.....	95



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Kevalidan	37
Tabel 4. 1 data alat produksi	20
Tabel 4. 2 Tabel Data Bahan Baku	43
Tabel 4. 3 Data Ukuran Adonan Genteng.....	43
Tabel 4. 4 Data Rentang Waktu Proses Pengeringan Sementara.....	44
Tabel 4. 5 Hasil Produksi.....	45
Tabel 4. 6 Tabel Biaya Produksi.....	46
Tabel 4. 7 Harga Jual Genteng.....	46
Tabel 4. 8 Jumlah Permintaan Genteng Selama Satu Tahun	47
Tabel 4. 9 Waktu Kerja.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 4Tampilan screen awal.....	16
Gambar 2. 5Tampilan Program Awal	16
Gambar 2. 6 Tampilan sub <i>Goal Programming</i>	16
Gambar 2. 7 Tampilan Input Data	17
Gambar 2. 8 UD PASTIJAYA.....	26
Gambar 3. 1 Skema Metode Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Gambar input program POM-QM.....	61
Gambar 3. 1 Skema Metode Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Gambar input program POM-QM.....	52
Gambar 4. 2 Hasil Model <i>Goal Programming</i>	52
Gambar 4. 3 Summary	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A MATRIKS PENELITIAN**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 1 Pedoman Wawancara Sebelum Revisi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 2 Pedoman Wawancara Setelah Revisi **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 3 Lembar Validasi Pedoman Wawancara **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 4 Pedoman Penilaian Lembar Validasi Wawancara **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 5 Lembar Validasi Validator 1**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 6 Lembar Validasi Validator 2**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 7 Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara..... **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran B 8 Transkrip Data Hasil Wawancara**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran C Surat Ijin Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran D Foto Kegiatan Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran E 1 Lembar Validasi Monograf**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran E 2 Lembar Pedoman Penilaian**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran E 3 Lembar Validasi Validator 1**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran E 4 Lembar Validasi Validator 2**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran E 5 Lembar Analisis Hasil Validasi Monograf **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran F Foto Dokumentasi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR SIMBOL

z = Fungsi tujuan dari goal programming yaitu optimasi hasil produksi

P_i = bobot prioritas masing – masing target

x_j = banyaknya variabel keputusan

$f_i(x_j)$ = fungsi target atau fungsi tujuan

f_i = batas atas atau batas bawah target

m = banyaknya target atau goal yang hendak dicapai

$g_k(x_j)$ = fungsi kendala dalam model

d_i^- = standart deviasi atau penyimpangan dibawah target

d_i^+ = standart deviasi atau penyimpangan diatas target

b_k = ruas kanan fungsi kendala

K = banyaknya fungsi kendala dalam model

V_a = rata – rata nilai hasil validasi dari semua validator

V_{ij} = data nilai validator ke – j terhadap validator ke – i

n = banyak validator

BAB 1. PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan bab awal suatu penelitian yang menjabarkan alasan atau latar belakang masalah yang akan dikaji dalam suatu penelitian yang terkait. Hal-hal yang akan dibahas pada bab pendahuluan memiliki beberapa poin permasalahan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta kebaharuan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Riset operasi merupakan suatu studi matematika yang ditemukan di Inggris pada tahun 1940 oleh MC Closky dan Trefhen di kota Bowdsey, didefinisikan sebagai tindakan yang diterapkan untuk meneliti suatu masalah setelah menetapkan suatu hipotesa. Pada riset operasi terdapat suatu permasalahan yang menggunakan model-model penyelesaian berkaitan dengan pengambilan keputusan terbaik dengan adanya keterbatasan masalah yang ada yaitu optimasi. Optimasi merupakan salah satu cabang ilmu terapan dari riset operasi yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah solusi optimal atau mendapatkan solusi maksimum ataupun minimum dari permasalahan. *Linier programming* atau program linier adalah suatu model penyelesaian optimal suatu permasalahan dengan cara menentukan fungsi tujuan awal yaitu memaksimalkan atau meminimumkan serta kendala-kendala suatu permasalahan ke dalam model matematika. Pada penelitian ini dipilih fungsi tujuan memaksimalkan produksi suatu jenis barang.

Permasalahan utama dari permasalahan program linier adalah bagaimana merumuskan dan menyelesaikan fungsi tujuan yang berupa maksimum atau minimumkan dengan beberapa kendala yang ada. Jika suatu permasalahan program linier memiliki lebih dari satu tujuan maka dapat digunakan *goal programming*. *Goal programming* merupakan salah satu model penyelesaian solusi program linier yang memiliki lebih dari satu tujuan dari beberapa kendala permasalahan yang berkaitan. *Goal Programming* adalah pengembangan model program linier yang digunakan untuk memperoleh tujuan akhir atau penyelesaian

optimum dari persamaan atau pertidaksamaan linier yang memiliki tujuan ganda secara simultan. Menurut (Mulyono,2004) *Goal Programming* adalah metode programan linier yang membutuhkan informasi ordinal dan kardinal untuk pengambilan keputusan multi tujuan dengan menetapkan tujuan dengan prioritas maupun tanpa prioritas. Jadi *goal programming* adalah salah satu metode pemrograman linier yang digunakan untuk memperoleh tujuan akhir dari beberapa tujuan atau *goal* dengan beberapa kendala yang ada.

Setiap perusahaan atau industri yang memulai suatu usaha baik skala besar maupun usaha skala kecil menginginkan laba atau keuntungan yang sebanyak-banyaknya dengan sumber daya yang tersedia tanpa menggunakan biaya tambahan. Seperti salah satu industri genteng skala rumahan daerah Kalibagor yang merupakan pusat sentra industri daerah penghasil genteng di Situbondo yaitu UD PASTIJAYA. Banyaknya jumlah produksi yang mampu dihasilkan terkadang tidak memenuhi jumlah permintaan barang oleh konsumen sehingga butuh jangka waktu tertentu dari permintaan barang sampai proses pengiriman. Hal tersebut diakibatkan keterbatasan jumlah produksi masing-masing unit yang tidak sebanding dengan tingginya jumlah permintaan barang mengakibatkan terjadinya produksi minimum. Permasalahan ini tidak dapat diselesaikan menggunakan metode program linier biasa sehingga memerlukan penyelesaian menggunakan metode *goal programming*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil produksi yang optimal dengan keuntungan yang maksimal pada penjualan genteng diperlukan suatu metode penyelesaian untuk mengoptimalkan produksi dengan keuntungan yang maksimal yaitu menggunakan *goal programming*.

Permasalahan yang ada dalam perusahaan UD PASTIJAYA adalah tentang masalah optimasi produksi genteng yang dapat dijadikan suplemen pokok bahasan program linier atau disebut monograf. Monograf merupakan suatu buku yang berkelanjutan yang ditulis oleh satu orang yang berisikan bahan ajar yang dapat membantu tenaga pendidik secara berkelanjutan. Monograf model optimasi produksi dengan *goal programming* diharapkan dapat menambah pengetahuan baru dalam masalah optimasi.

Berdasarkan uraian alasan di atas , penelitian ini membahas model program linier menggunakan metode *goal programming* dengan judul “Optimasi Hasil Produksi Genteng dengan Menggunakan Pendekatan *Goal Programming* sebagai Monograf”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam yang berkaitan dalam penelitian ini adalah:

- a) bagaimana model matematika dari optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan *goal programming*?
- b) bagaimana solusi model matematika dari optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan *goal programming*?
- c) bagaimana monograf dalam optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan *goal programming*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang terurai dalam latar belakang, tujuan penelitian yang memenuhi penelitian ini adalah:

- a) mendeskripsikan model matematika dari permasalahan optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan *goal programming*
- b) mendeskripsikan solusi dari model matematika optimasi hasil produksi genteng menggunakan *goal programming*
- c) mendeskripsikan monograf dari optimasi hasil produksi genteng menggunakan metode *goal programming*

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang akan dilakukan, hasil penelitian yang diharapkan akan memiliki manfaat sebagai berikut:

- a) bagi peneliti,
sebagai tambahan pengetahuan dalam menerapkan pendekatan terbaru dalam masalah optimasi hasil produksi dalam masalah konkret.

- b) bagi peneliti lain,
sebagai referensi serta acuan untuk melakukan penelitian terkait.
- c) bagi perusahaan,
sebagai sumbangan pemikiran, usaha dan tenaga bantuan untuk mengembangkan industri ke arah yang lebih baik dan mampu bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis.
- d) bagi pengajar matematika.
sebagai referensi dan alternatif bahan pengajaran untuk peserta didik.

1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak menjadi semakin luas yang dapat mengakibatkan kesimpulan ganda, kami membatasi penelitian ini untuk optimasi hasil produksi menggunakan metode goal programming pada studi kasus produksi genteng di Dusun Trebung RT 01 Rw 01 Desa Kalibagor Kecamatan Situbondo Kabupaten Situbondo. Dengan data yang akan digunakan adalah data dengan perincian sebagai berikut:

- a) data yang digunakan adalah data produksi satu periode (rata-rata) selama satu tahun,
- b) data hasil produksi genteng perusahaan tersebut di-asumsikan tidak terkendala perubahan cuaca,
- c) data yang diambil tidak terlalu memperhatikan mutu atau kualitas genteng.

1.6 Kebaharuan Penelitian

Hal baru yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan metode goal programming yang nantinya hasil dari penelitian ini akan digunakan sebagai monograf untuk suplemen pendukung bahan ajar. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah:

- a) perusahaan UD PASTIJAYA belum pernah digunakan sebagai subjek penelitian.
- b) belum adanya penelitian terkait optimasi hasil produksi pada industri genteng daerah situbondo.

- c) hasil penelitian akan dibuat sebagai monograf atau suplemen dari pembelajaran program linier pada masalah optimasi produksi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan bab yang menjelaskan pemikiran serta teori-teori yang didapatkan dari beberapa ahli sebagai landasan penelitian tentang masalah optimasi hasil produksi ini. Pada bab ini akan dibahas beberapa hal diantaranya sebagai berikut:

2.1 Riset Operasi

Riset operasi merupakan salah satu cabang studi ilmu matematika berupa metode kuantitatif berupa teknik-teknik ilmiah memiliki fungsi penerapan dari beberapa model ilmiah khususnya dalam bidang matematika dan statistika serta digunakan untuk membuat keputusan manajerial (Surachman, 2015). Riset operasi ditemukan di Inggris pada tahun 1940 oleh MC Closky dan Trefhen di kota Bowdsey dan diterapkan pertama kali dalam medan perang dunia ke II. Pada saat itu terdapat masalah strategis dan taktis yang dialami oleh sekutu sehingga berdampak pada terhambatnya pengiriman logistik menuju medan pertempuran. Hal itu menyebabkan beberapa ahli dalam bidang matematika, sosiologi, kimia, psikologi, teknik, psikologi, dan ahli perilaku atau *behavioral scientist* berkumpul dan memprakarsai penggunaan Riset Operasi (RO) sebagai alat batu pengambilan keputusan dalam medan perang dunia ke-II (Aminudin, 2005).

Riset operasi atau *operations research* merupakan model penyelesaian atau pemecahan masalah yang berkaitan dengan dengan masalah pengoperasian sebuah organisasi atau industri (industri kecil, industri menengah, industri besar), yayasan non-profit, pemerintahan atau perusahaan pemerintahan yang bergerak dalam bidang militer. “Riset Operasi dapat berfungsi sebagai aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan-peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang dapat ditimbulkan dalam suatu perusahaan dengan tujuan menemukan penyelesaian masalah optimum” dikemukakan oleh Churchman, Arkoff dan Arnoff (Subagyo, dkk, 2011). Riset operasi memiliki tujuan umum untuk menetapkan suatu tindakan menuju arah yang lebih baik (optimum) dari sebuah

masalah keputusan yang memiliki batasan sumber daya yang ada sebagai kendala dari masalah tersebut.

Penerapan dan solusi yang dapat ditemukan dalam riset operasi adalah cara memodelkan secara simbolik menggunakan model matematika untuk menemukan solusi dari permasalahan. Untuk menemukan solusi dari permasalahan riset operasi digunakan dengan cara mengasumsikan semua variable yang terkait. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut;

$$\text{Maksimalkan } Z = f(x_1, \dots, x_n) \quad (\text{fungsi tujuan})$$

Dengan syarat

$$\left\{ \begin{array}{l} g_i(x_1, \dots, x_n) \leq b_i, i = 1, 2, \dots, m \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \end{array} \right\} \quad (\text{kendala})$$

(Taha, 1982).

Langkah atau tahapan dalam riset operasi yang digunakan untuk memperoleh suatu penyelesaian atas masalah yang berkaitan dengan riset operasi secara sistematis, maka diperlukan beberapa tahapan sistematis sebagai berikut:

- a. mengidentifikasi masalah;
- b. mengkontruksikan masalah tersebut dalam bentuk model matematika;
- c. menentukan model solusi masalah;
- d. validitas (keabsahan) model;
- e. melaksanakan (impementasi) dari hasil pemecahan masalah.

2.2 Optimasi

Optimasi adalah suatu pendekatan normatif bertujuan untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan dalam suatu keterbatasan keadaan, tujuan, serta batasannya dinyatakan dalam fungsi dari peubah-peubah penentu atau pembatas, hasil terbaik. Penyelesaian permasalahan dalam optimisasi ditujukan untuk memperoleh hasil maksimum atau hasil minimum dari fungsi yang dioptimumkan. Seperti permasalahan suatu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi agar keuntungan maksimum dan biaya minimum dapat diperoleh (tri H,2014)

Metode yang digunakan untuk memperoleh hasil optimal tersebut dikenal dengan teknik ilmiah atau teknik optimisasi. Teknik optimisasi dalam penelitian operasional merupakan pendekatan ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah operasi pengolahan. Penerapan teknik ini melibatkan pembentukan deskripsi matematis atau pembentukan model keputusan. Penyelesaian masalah optimisasi dengan program matematika dapat dilakukan melalui program linear, program tak linear, program integer dan program dinamik. Fungsi tujuan secara umum merupakan langkah minimisasi biaya atau penggunaan bahan-bahan baku, dan sebagainya. Penentuan fungsi tujuan dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi Rio (2006).

Optimasi memiliki kaitan yang erat dengan pengambilan keputusan terbaik untuk mencapai nilai optimum, masalah optimum berhubungan dengan memaksimalkan atau meminimumkan dan memberikan cara penentuan solusi yang memuaskan. Secara sistematis pencapaian nilai maksimum atau minimum dilakukan dengan pemilihan variabel *integer* atau nyata yang akan memberikan solusi optimal. Nilai optimal dalam optimasi dapat berupa besaran panjang, waktu, jarak, dan sebagainya (Dr Djati, 1994).

Permasalahan optimasi dalam kehidupan sehari-hari sangat kompleks. Berikut ini adalah beberapa contoh permasalahan yang memerlukan penyelesaian secara optimum:

- a. penentuan distribusi barang hasil produksi;
- b. mengatur permasalahan sales saat pengiriman barang pada tiap kios;
- c. penentuan pemilihan barang pada masalah *knapsack*;
- d. penentuan optimalisasi kuantitas barang barang;
- e. penentuan jumlah pekerja seini mungkin untuk melakukan suatu proses produksi agar pengeluaran biaya pekerja dapat diminimalkan dan hasil produksi tetap maksimal.

2.3 Program Linier

Program linier merupakan perencanaan aktivitas-aktivitas ataupun kegiatan-kegiatan yang bertujuan memperoleh suatu hasil yang optimum atau hasil terbaik yang dapat didapatkan dari penyelesaian masalah yang dihadapi (Dimiyati & Dimiyati, 2004). Program linier merupakan salah satu teknik yang berada dalam riset operasi yang memiliki tujuan memecahkan persoalan optimasi dengan menggunakan persamaan dan atau pertidaksamaan linier dalam rangka mencari pemecahan masalah yang optimal (Supranto, 2005). Program linier merupakan teknik penyelesaian dalam riset operasi yang bertujuan menentukan besarnya harga tujuan dari masing-masing variabel keputusan, sedemikian hingga harga fungsi tujuan yang akan dioptimalkan dengan beberapa kendala-kendala tertentu yang dinyatakan dalam pertidaksamaan atau ketidaksamaan linier. Suatu persoalan disebut sebagai persoalan linier jika memenuhi beberapa kriteria berikut:

- a. Tujuan yang akan dicapai dinyatakan dalam bentuk fungsi linier dan fungsi tersebut dapat disebut fungsi tujuan.
- b. Tujuan yang hendak dicapai diharuskan memiliki alternatif penyelesaian, yaitu alternatif pemecahan yang memuat harga fungsi tujuan menjadi optimal (maksimum atau minimum).
- c. Sumber-sumber yang tersedia harus terbatas jumlah dan kendala harus dinyatakan dalam ketidaksamaan linier.

Struktur model matematis dari penyelesaian program linier diawali oleh fungsi-fungsi tujuan yang berkaitan dengan fungsi matematika yang mencerminkan tujuan yang hendak dicapai dari suatu masalah atau penelitian. Fungsi tujuan yang terkait harus memiliki salah satu tujuan baik dimaksimumkan ataupun diminimumkan terhadap suatu kendala sehingga fungsi tujuan harus sesuai apa yang akan dicari, dikerjakan, ataupun diteliti. Oleh karena itu batasaan tujuan yang diperbolehkan adalah maksimum ataupun minimum. Model matematis program linier adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Dengan batasan kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq \text{atau } \geq b_i \text{ untuk } i=1,2,\dots,n$$

Dengan syarat non negatif

$$x_j \geq 0$$

Keterangan:

c_j = koefisien peubah pengambil keputusan

x_j = peubah pengambil keputusan

a_{ij} = koefisien teknologi peubah pengambil keputusan kendala ke-i

b_i = sumber daya yang ada dalam nilai sebelah kanan kendala ke-i

(Sinring & Hafied, 2012)

2.4 Goal Programming

Goal programming diperkenalkan pertama kali oleh Charnes dan Cooper pada awal tahun 1955, goal programming adalah pengembangan model program linier yang digunakan untuk memperoleh tujuan akhir atau penyelesaian optimum dari persamaan atau pertidaksamaan linier yang memiliki tujuan ganda secara simultan. Model *goal programming* memiliki perbedaan dengan model program linier yang terletak pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan, sehingga asumsi, bentuk formulasi secara matematis, notasi, prosedur perumusan masalah dan cara penyelesaiannya tidak berbeda. *Goal Programming* digunakan untuk mencari penyelesaian dari masalah-masalah yang memiliki lebih dari satu tujuan dengan menetapkan tujuan dengan prioritas maupun tanpa prioritas (Mulyono, 2004). Dasar penentuan dari penggunaan metode goal programming adalah menetapkan suatu tujuan yang dinyatakan dengan angka tertentu untuk setiap tujuan, merumuskan suatu fungsi tujuan untuk setiap tujuan dan kemudian mencari penyelesaian yang meminimumkan deviasi dari fungsi tujuan terhadap tujuan masing-masing (Jones & Tamiz, 2010).

Langkah awal dalam *goal programming* adalah menentukan tujuan utama, setiap tujuan dapat memunculkan pertanyaan atau kendala baru. Langkah yang diperlukan untuk model matematis *goal programming* adalah:

1. Mengidentifikasi tujuan kemudian dinyatakan sebagai kendala
2. Menganalisa tujuan untuk menemukan variabel deviasi yang diperlukan, d_i^- , d_i^+ , atau keduanya.
3. Menunjukkan adanya tujuan lainnya sebagai ciri dari goal programming dengan ketentuan adanya prioritas tujuan. Urutan tujuan prioritas disesuaikan berdasarkan kepentingan yang didahulukan.

(Rifai, 1996)

Penulisan secara matematis *goal programming* menurut (Surachman & murti, 2015) dapat ditulis menjadi

$$\text{Maximize: } z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^- + d_i^+)$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} f_i(x_i) + d_i^- - d_i^+ &= f_i & ; & & i = 1, 2, \dots, m \\ &\leq & & & \\ g_k(x_j) &\geq b_k & ; & & k = 1, 2, \dots, k \\ &= & & & \\ x_j &\geq 0 & ; & & j = 1, 2, \dots, n \\ d_i^- \text{ dan } d_i^+ &\geq 0 & & & \end{aligned}$$

Keterangan

Simbol	Makna Simbol	Keterangan	Satuan
x_j	Variabel keputusan	Setiap jenis genteng J= 1,2,3,4	Buah
n	Banyaknya variabel keputusan	n=4	Buah
$f_i(x_j)$	Fungsi target atau kendala	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran adonan • Harga jual masing-masing jenis genteng • Total biaya produksi masing-masing jenis • Total hasil 	

Simbol	Makna Simbol	Keterangan	Satuan
		produksi selama satu tahun <ul style="list-style-type: none"> Total hasil produksi genteng dalam waktu tertentu 	
f_i	Batas atas atau batas bawah target	Lihat kondisi perusahaan	
m	Banyaknya target atau goal yang hendak dicapai	Lihat kondisi perusahaan	
$g_k(x_j)$	Fungsi kendala dalam model	<ul style="list-style-type: none"> Penetapan minimal waktu kerja Penetapan minimal hasil produksi harian Penetapan minimal 	
b_k	Ruas kanan fungsi kendala		
K	Banyaknya fungsi kendala dalam model		
Z	Fungsi tujuan dari goal programming		
P_i	Bobot prioritas untuk masing-masing target		

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model *goal programming* merupakan model yang berkaitan dengan masalah optimasi yang bertujuan untuk memaksimalkan hasil produksi dengan beberapa tujuan tambahan berdasarkan prioritas. variabel keputusan berdasarkan uraian diatas dijabarkan sebagai jenis-jenis genteng berbeda yang masing-masing memiliki bahan baku tanah liat yang sama. Banyaknya variabel keputusan yang ada dalam penelitian ini adalah empat, yang meliputi; karangpilang, pres, morando, dan wuwung. Fungsi tujuan dari permasalahan ini adalah memaksimumkan jumlah hasil produksi dengan memanfaatkan secara optimal hal-hal yang terdapat dalam variabel keputusan. Beberapa tujuan tambahan berdasarkan prioritas yang

dirancang meliputi: penetapan jumlah minimum produksi seluruh unit dalam jangka waktu tertentu, penetapan jumlah minimum produksi masing-masing unit dalam jangka waktu tertentu, penetapan sanksi yang dapat berlaku apabila minimum unit tidak dapat tercapai dan fungsi tujuan lainnya yang dapat ditemukan saat proses wawancara dengan narasumber. Beberapa masalah yang bertindak sebagai kendala dalam penelitian ini meliputi; jangka waktu proses produksi sejak pemesanan sampai siap kirim, banyaknya hasil produksi yang didapatkan dalam jangka waktu tertentu, banyaknya jumlah permintaan barang, banyaknya pekerja yang menangani setiap unit produksi, harga masing-masing jenis genteng. Ruas kanan fungsi kendala merupakan hasil akhir atau hasil yang diharapkan memenuhi jumlah minimum yang ditetapkan perusahaan.

Contoh penerapan masalah nyata menjadi bentuk goal programming dapat menggunakan permasalahan pengusaha mebel dengan permasalahan sebagai berikut: Seorang pengusaha yang memiliki sebuah perusahaan mebel yang memproduksi dua jenis mebel yaitu kursi (x) dan meja (y). Produksi perusahaan tersebut memiliki rata-rata produksi per minggunya sebanyak 5 kursi dan 7 meja. Perusahaan tersebut ingin meningkatkan jumlah produksi mebel, namun terkendala dengan beberapa kendala berupa ketersediaan material, jam kerja pekerja, jumlah produksi total perharinya.

Permasalahan tersebut kemudian dapat dibentuk menjadi model program linier sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} \text{maksimumkan } z = 5x + 7y & \\ \text{kendala } \begin{array}{ll} 2x + 5y \leq 51 & \text{(batas ketersediaan material)} \\ 3x + 2y \leq 42 & \text{(batas ketersediaan jam pekerja)} \\ x + y \leq 14 & \text{(jumlah produksi total)} \\ x, y \geq 0 & \end{array} \end{array}$$

Seorang manajer ditugaskan untuk memperbaiki masalah optimasi produksi dengan cara menetapkan beberapa target atau tujuan dengan ketentuan bahwa jumlah minimum produksi meja dalam satu hari adalah sebanyak 7 buah. Jumlah minimum produksi meja kemudian menjadi target atau *goal*. Dengan target tersebut ia menentukan “profit goal (target keuntungan)” sebesar \$100. Manajer juga menaksirkan kerugian (penalty) jika produksi meja dibawah target yang

ditentukan, maka perkiraan kerugiannya adalah \$10 setiap kekurangan produksi meja dan penalty untuk tiap-tiap dollar di bawah target keuntungan adalah sebesar \$1.

Diketahui:

Terdapat dua target atau goal pada contoh permasalahan diatas terkait;

Goal 1 (target jumlah minimum produksi meja) : $y \geq 7$

Goal 2 (target keuntungan yang diinginkan sebesar \$100) : $5x + 7y \geq 100$

Penyelesaian

Goal 1: target jumlah meja sebanyak 7 buah

s_1^- : Jika meja yang dihasilkan dibawah target (7-meja yg dibuat)

s_1^+ : Jika meja yang dihasilkan diatas target (meja yg dibuat-7)

Goal 1 menjadi $y + s_1^- - s_1^+ = 7$

Fungsi tujuan menjadi : minimasi s_1^-

Dengan memperhatikan jumlah penalty jika terjadi kekurangan maka fungsi tujuan menjadi $10s_1^-$

Goal 2 : keuntungan yang diinginkan sebesar \$100

s_2^- : Jika meja yang dihasilkan dibawah target (100-keuntungan yang diperoleh)

s_2^+ : Jika meja yang dihasilkan diatas target (Keuntungan yang diperoleh-100)

Goal 2 menjadi $5x + 7y + s_2^- - s_2^+ = 100$

Fungsi tujuan menjadi : minimasi s_2^-

Dengan memperhatikan jumlah penalty jika terjadi kekurangan maka fungsi tujuan menjadi $1s_2^-$

Jadi, bentuk goal programming dari permasalahan diatas menjadi:

Maksimumkan $z = 10s_1^- + s_2^-$

$$y + s_1^- - s_1^+ = 7$$

$$5x + 7y + s_2^- - s_2^+ = 100$$

Kendala $2x + 5y \leq 51$

$$3x + 2y \leq 42$$

$$x + y \leq 14$$

$$x, y \geq 0$$

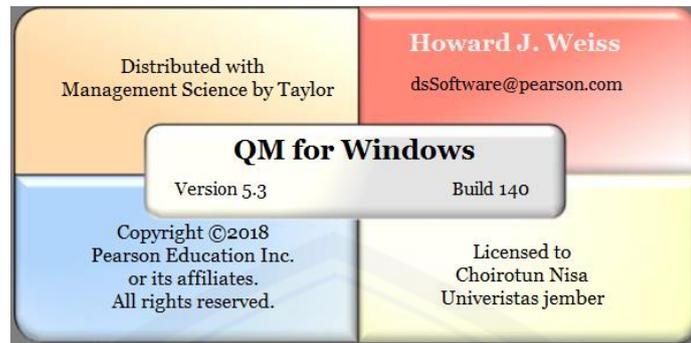
2.5 Penyelesaian *Goal Programming*

POM-QM

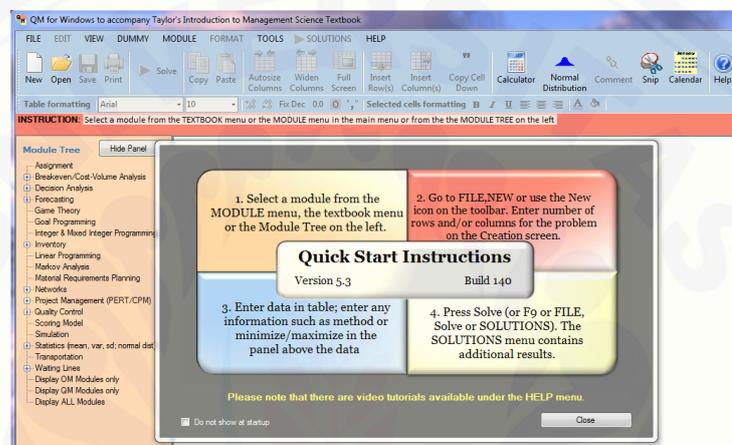
Penyelesaian model *Goal Programming* dapat juga menggunakan bantuan program komputer, contohnya LINGO, LINDO dan POM-QM for Windows. Namun pada penelitian ini solusi model *Goal Programming* akan diselesaikan menggunakan POM-QM for Windows v5..

Software atau perangkat lunak komputer POM-QM for windows merupakan program komputer yang didesain untuk menyelesaikan persoalan secara matematis yang berhubungan dengan metode kuantitatif, ilmu manajerial, dan riset operasi. Versi paling awal dari program komputer ini yang menyelesaikan perhitungan kuantitatif adalah versi DOS sebagai PC-POM. Kemudian, program ini semakin berkembang sehingga munculnya versi terbaru yaitu POM-QM for Windows versi 5. Keunggulan POM-QM for windows versi 5 adalah selain memiliki tampilan latar belakang yang lebih cerah, terdapat beberapa fitur baru yang tidak dimiliki versi sebelumnya, yaitu pada fitur menu DUMMY. Program yang dimiliki pada menu Dummy sebenarnya juga ada pada menu module, namun pada pilihan menu DUMMY lebih terstruktur dan lebih memiliki subfitur yang sudah dalam pengelompokan, misalnya pada fitur integer programming terdapat permasalahan penugasan dan transportasi yang lebih memudahkan pemula dalam mempelajari POM-QM.

Tampilan screen awal POM-QM berisikan nama Pemilik Aplikasi, Pembuat aplikasi, dan jenis versi aplikasi. Tampilan screen awal hanya bersifat sementara sebagai gambar pengantar sebelum tampilan screen program muncul. Tampilan screen program berisikan instruksi singkat bagaimana menggunakan POM-QM for windows versi 5. Berikut ini merupakan gambar screen awal dan screen program awal dapat dilihat pada gambar 2.4 dan gambar 2.5.



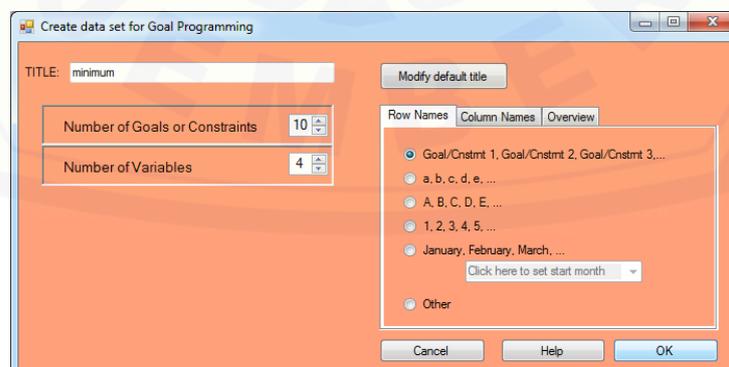
Gambar 2. 1Tampilan screen awal



Gambar 2. 2Tampilan Program Awal

Langkah-langkah menggunakan POM-QM for Windows dalam menyelesaikan soal menggunakan metode Goal Programming:

1. Jalankan program POM-QM for Windows, pilih Module–Goal Programming
2. Pilih menu File-New, sehingga muncul tampilan seperti gambar



Gambar 2. 3 Tampilan sub *Goal Programming*

3. Judul penyelesaian soal pada bagian Title: “minimum”. . Jika Title tidak diisi, program POM-QM for Windows akan membuat judul sendiri sebagai default

(patokan) nya. Default Title ini dapat dirubah dengan meng- klik . Judul dapat diubah dengan meng-klik tombol Modify.

4. Masukkan jumlah tujuan/kendala, dengan cara meng-klik tanda pada kotak Number of Goals or Constraints (dalam program POM-QM for Windows, tidak perlu memasukkan kendala non negatif).

5. Masukkan jumlah variabel, dengan cara meng-klik tanda pada kotak Number of Variables.

6. Pilih pada bagian Row names, kemudian isi dengan nama “TujuanKendala”

7. Lanjutkan dengan meng-klik tombol “OK” hingga akan muncul tampilan

	Wj(d)	Pjty(d)	Wj(d)	Pjty(d)	X1	X2	X3	X4	RHS
jkl/Constraint 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
jkl/Constraint 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 2. 4 Tampilan Input Data

8. Setelah memasukkan tujuan kendala, permasalahan dapat diselesaikan dengan memilih tombol “solve” pada toolbar atau dari menu File–Solve, atau dengan menekan tombol F9 pada keyboard.

9. Jika ternyata ada data soal yang perlu diperbaiki, klik tombol pada pada toolbar atau dari menu File–Edit Data.

10. Jangan lupa simpan (save) file kerja ini dengan menu File–Save (atau menekan tombol Ctrl+S. Pilihan untuk menyimpan file dengan format Excel (.xls) dan html (.html) juga disediakan.

2.6 Profil Industri

UD PASTIJAYA merupakan salah satu unit daerah yang bergerak dalam produksi atap atau genteng. Atap atau genteng merupakan bagian rangka bangunan yang berfungsi sebagai pelindung bangunan serta penghuni bangunan dari panas, hujan, angin, dsb. Atap mengalami perubahan yang signifikan dari mulai perubahan bentuk, perubahan tema, serta perubahan jenis bahan baku.

Beberapa jenis atap berdasarkan perbedaan bahan baku adalah sebagai berikut: genteng tanah liat, genteng beton, genteng glatsir, genteng seng, genteng kaca, genteng beton, dan lain-lain. Dalam penelitian ini akan dibahas masalah genteng tanah liat atau genteng yang berbahan dasar tanah liat. Genteng jenis ini terbuat dari bahan baku tanah liat dengan beberapa campuran pasir dan air. Produksi genteng jenis ini terdapat dalam salah satu daerah industri yang terletak di desa Kalibagor Kecamatan Situbondo Kabupaten Situbondo. Desa kalibagor memproduksi sekitar lima jenis genteng dalam satu wilayah. Salah satu unit daerah yang terdapat dalam desa produksi ini adalah UD PASTIJAYA yang terletak di jalan bondowoso no.56 Dusun Trebung RT 01 RW 01 Kalibagor Kecamatan Situbondo Kabupaten Situbondo. UD PASTIJAYA yang resmi didirikan pada tahun 1995 pada awalnya hanya menjual informasi atau jasa makelar kepada para calon pembeli genteng terkait perbandingan harga genteng dari beberapa perusahaan genteng daerah sekitar. Namun, seiring berjalannya waktu jasa makelar yang digelutinya tidak lagi memperoleh keuntungan karena semua konsumen memilih untuk mengunjungi tempat usaha atau tempat produksi secara langsung sehingga pada awal tahun 1995 bapak Haiyono memutuskan untuk menambah atau melebarkan sayap menjadi perusahaan pemroduksi genteng untuk memperoleh keuntungan lebih. Pda awal didirikan UD PASTIJAYA hanya mampu memproduksi dua jenis genteng dari dua unit yang ada, sekarang perusahaan telah mampu memproduksi empat jenis genteng sejak tahun 2000 dan menambah beberapa unit produksi hingga mencapai 11 unit. Genteng yang diproduksi dalam perusahaan ini terdapat empat jenis yaitu karangpilang, press, morando dan wuwung.

Berikut adalah proses pembuatan genteng:

1. Pengumpulan Bahan

Proses pengumpulan bahan merupakan tahapan paling awal dimana bahan baku atau bahan dasar pembuatan genteng dikumpulkan dalam satu wilayah atau area tertentu. Bahan baku atau bahan utama yang digunakan dalam proses produksi genteng pada UD Pastijaya meliputi bahan-bahan sebagai berikut;

- a) Tanah lempung : tanah liat yang digunakan sebagai bahan utama dalam proses pembuatan genteng. tanah lempung yang digunakan didapatkan dari penjual tanah yang juga mengantarkan tanah yang didapatkan dari tanah area persawahan ataupun perkebunan yang tidak dipakai.
- b) Pasir : pasir merupakan bahan baku kedua yang digunakan dalam proses produksi genteng. pasir didapatkan dari penjual pasir. Pasir diperoleh dari daerah sungai atau kali yang berada di sekitar daerah ataupun daerah lain yang masih berdekatan.
- c) Kaolin : pasir jenis kaolin merupakan bahan baku ketiga yang diperlukan. Pasir jenis ini merupakan pasir langka dan mahal karena biasa digunakan untuk pembuatan keramik maupun kosmetik. Pasir ini berfungsi memperbaiki tekstur kasar serta pengecilan pori2 adonan tanah siap cetak sehingga genteng yang diproduksi akan semakin tahan air danantisipasi
- d) Air : air merupakan bahan utama terakhir yang diperlukan untuk pembuatan bahan baku genteng. Fungsi air adalah untuk menjaga kelembapan bahan baku agar pada proses pencampuran bahan sampai pembuatan adonan lebih mudah.
- e) Minyak poles : minyak poles merupakan bahan baku pendukung dalam produksi genteng. minyak poles berfungsi untuk menjaga kelembapan genteng yang telah dicetak agar meminimalisir kerusakan berupa keretakan pada genteng saat mengalami proses angin-angin sampai penjemuran, dimaksudka agar bentuk dan tekstur tetap terjaga. Minyak poles merupakan campuran dari minyak tanah dan minyak klenteng dengan perbandingan yang sama yaitu 1:1.
- f) Bensin : merupakan bahan yang digunakan sebagai bahan bakar alat produksi yang menunjang proses produksi. Alat produksi yang digunakan diantaranya; mesin walles dan kendaraan transportasi.

g) Kayu Bakar : Kayu bakar digunakan sebagai bahan baku dalam proses pembakaran genteng. Kayu bakar diperlukan agar api dapat menyala. Kayu bakar yang diperlukan dalam proses pembakaran diperkirakan sebanyak 10 ikat. Dalam satu ikat kayu bakar diperkirakan ada sebanyak 10-15 kayu bakar.

Adapun dalam proses produksi juga diperlukan beberapa alat produksi yang digunakan untuk mendukung jalannya proses produksi genteng. Alat produksi yang digunakan diantaranya dapat dilihat pada tabel

tabel 4. 1 data alat produksi

Alat	Nama alat dan Fungsinya	Kapasitas
	Batang Besi digunakan sebagai pengungkit dari cetakan genteng agar pekerja lebih mudah memipihkan genteng dalam cetakan	8
	Serabut digunakan sebagai media mengoleskan minyak pada meja cetakan	11
	Wadah minyak digunakan sebagai wadah penampungan minyak poles	11

Alat	Nama alat dan Fungsinya	Kapasitas
	<p>A digunakan sebagai pemotong adonan genteng siap cetak sesuai ukuran masing-masing jenis genteng</p>	8
	<p>Sekruk digunakan sebagai alat pemotong adonan berlebih dari cetakan genteng pellet digunakan sebagai pemerata adonan genteng yang telah dipotong bagian yang berlebihannya</p>	11
	<p>Cetakan genteng untuk mencetak genteng jenis wuwung</p>	1

Alat	Nama alat dan Fungsinya	Kapasitas
	Cetakan genteng untuk mencetak genteng jenis super atau morando	2
	Cetakan genteng untuk mencetak genteng karangpilang	4
	Cetakan genteng untuk mencetak genteng jenis press	4

Alat	Nama alat dan Fungsinya	Kapasitas
	Reng digunakan sebagai alat penyanggah genteng yang telah dicetak untuk proses angin2	15000
	Mesin walles digunakan untuk mencetak campuran bahan baku menjadi adonan genteng siap cetak	1

2. Pencampuran bahan

Proses pencampuran bahan merupakan tahapan lanjutan dimana bahan baku yang tersedia dicampur dengan perbandingan tertentu. Untuk setiap jenis genteng memiliki takaran pencampuran bahan tersendiri. Takaran pencampuran bahan tidak menggunakan satuan pengukuran berdasarkan standart SNI, namun pengukuran bahan dilakukan menggunakan media alat tertentu seperti timba, dll. Alat tersebut yang digunakan dalam proses produksi sehari-hari.

3. Proses penggilingan

Bahan baku yang telah dicampur kemudian dimasukkan ke dalam penggilingan secara bertahap dan manual. Campuran bahan akan digiling menggunakan mesin penggilingan yang bernama WALLEES. Hasil penggilingan dari campuran bahan akan menjadi bentuk adonan persegi panjang, kemudian akan ditempatkan di tiap-tiap unit produksi tertentu.

4. Proses pencetakan

Dalam tahapan ini, setiap unit produksi yang memiliki cetakan serta adonan mentah tanah liat yang berbentuk persegi panjang siap cetak. Adonan tanah akan dipotong menggunakan alat khusus yang bernama “RENG” dan akan dipotong dalam ukuran tertentu atau berbentuk persegi kecil. Adonan tanah yang sudah dipotong akan diletakkan pada mesin cetakan prees menjadi jenis genteng tertentu. Pada proses pencetakan adonan tanah akan sedikit dipipihkan dengan tujuan lebih mudah saat proses pencetakan. Setelah adonan menyerupai suatu bentuk genteng tertentu, dilanjutkan pada pemotongan bagian yang tidak diinginkan untuk kemudian dilapisi dengan sedikit minyak tanah agar pori-pori tanah mengecil.

5. Proses pengeringan

Adonan tanah yang sudah dicetak menjadi genteng jenis tertentu akan mengalami proses pengeringan awal di dalam gudang sementara selama beberapa hari. Proses ini bertujuan untuk mengeringkan cetakan tanah agar sedikit mengeras setelah melalui cetakan. Tanah akan ditempatkan pada batang kayu tipis yang akan menahan bobot dari hasil cetakan genteng yang masih basah. Proses pengeringan atau lebih dikenal proses angin-angin pada masing-masing jenis genteng memiliki perbedaan pada lamanya waktu pengeringan. Hal ini diakibatkan pada perbedaan ukuran atau volume yang dimiliki masing-masing jenis genteng, faktor lainnya juga dapat diperoleh pada tingkat peletakan strategis genteng pada gudang sementara. Proses pengeringan ini dilakukan tanpa bantuan matahari.

6. Proses penjemuran

Pada saat cetakan genteng sudah agak mengeras setelah di didiamkan beberapa hari. Genteng akan melalui tahapan penjemuran langsung dibawah sinar matahari. Proses penjemuran ini dilakukan sampai genteng menunjukkan warna keabu-abuan pada bagian atas dan bawah genteng. Proses penjemuran berkisar antara rentang waktu

7. Proses Penyimpanan Dalam Gudang

Saat genteng sudah berwarna abu-abu, genteng akan diletakkan kembali pada gudang sementara atau dikirim menuju gudang pusat untuk selanjutnya menunggu proses pembakaran.

8. Proses Pembakaran

Proses pembakaran genteng dilakukan dalam gudang pembakaran atau yang biasa disebut “Tomang”. Tomang dapat menampung sekitar 18000 genteng untuk proses pembakaran. Semua genteng yang memenuhi siap bakar akan langsung dipindahkan kedalam tomang untuk kemudian melalui proses pembakaran. Bahan bakar yang digunakan dalam proses pembakaran adalah kayu bakar dan bensin. Bensin yang digunakan diperkirakan sekitar 2 liter dan kayu bakar yang digunakan berkisar 10 ikat kayu bakar. Pembakaran dilakukan dalam kurun waktu sekitar 12 jam dengan tambahan waktu pendinginan tungku sekitar 1-2 hari agar genteng siap dipindahkan menuju gudang penyimpanan sambil menunggu pembelian dari konsumen. Suhu pembakaran yang baik berkisar 1000 sampai 1500 derajat. Selama proses pembakaran terdapat pekerja yang akan berjaga untuk memastikan api menyala dengan baik. Setelah pembakaran berakhir genteng harus didinginkan selama 1-2 hari untuk kemudian dipindahkan kembali menuju gudang.

9. Proses penyimpanan

Genteng yang telah dibakar sampai berwarna merah bata akan disimpan kembali dalam gudang, dan diletakkan menurut jenisnya. Genteng yang telah dipesan kemudian akan diletakkan atau dipindahkan menggunakan alat transportasi yang disiapkan oleh perusahaan atau yang dibawa langsung oleh pembeli atau konsumen.

10. Distribusi ke konsumen

Pada tahapan ini, konsumen yang telah melakukan permintaan barang akan memilih untuk menjemput barang atau meminta barang agar dikirimkan menuju tempat tertentu dengan menambah atau membayar biaya tambahan. Biaya tambahan digunakan untuk mengganti biaya bensin serta biaya upah supir yang mengantarkan barang. Banyaknya biaya tambahan bergantung jarak tempuh dari

lokasi menuju alamat dari konsumen. Biaya tambahan juga dapat berupa biaya bongkar muat genteng di tempat konsumen jika menggunakan bantuan pekerja sebagai buruh angkut.



gambar 2. 5 UD PASTIJAYA

2.7 Monograf

Monograf merupakan tulisan ilmiah dalam bentuk buku yang substansi pembahasannya hanya pada satu topik atau hal dalam suatu bidang ilmu kompetensi penulis. Isi tulisan harus memenuhi syarat-syarat sebuah karya ilmiah yang utuh, yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, serta ada kesimpulan dan daftar pustaka (Susilo, 2016). definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan monograf adalah sebuah tulisan ilmiah yang berupa buku dengan terbitan tunggal dan berisi satu topik bidang ilmu kompetensi tertentu yang biasanya ditulis berdasarkan kompetensi pengetahuan yang dimiliki oleh penulis.

Pedoman penulisan monograf atau unsur-unsur yang harus termuat dalam sebuah monograf adalah:

- Isi membahas satu pokok permasalahan;
- Berjilid;
- Terdapat halaman judul;
- Terdapat daftar isi;

- Terdapat lembar pendahuluan dan/ atau kata pengantar;
 - Terdapat daftar pustaka;
 - Terbit dalam satu jilid atau beberapa volume dengan bentuk jilid yang sama.
- Jika seluruh syarat tersebut telah terpenuhi, maka karya ilmiah tersebut dapat dikategorikan sebagai monograf (Sutikno dalam Oktaviana, 2018)

2.8 Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan dan relevan dengan penelitian diantaranya.

1. Harjianto (2014), dalam skripsi berjudul “Aplikasi Model Goal programming Untuk Optimasi Produksi Aksesoris (studi kasus: PT. Kosama Jaya Banguntapan Bantul)”
2. Novitasari (2013), dalam skripsinya yang berjudul “Optimasi Kuantitas Produksi Aneka Produk Olahan Bawang Merah Menggunakan Metode *Goal Programming* (studi kasus di UD. Dua Putri Sholehah-Kabupaten Probolinggo)”
3. Zhuang & Hocine(2017) yang berjudul “Meta Goal Programming Approach for Solving Multi-Criteriade Novo Programming Problem”
4. Titilian, dkk (2018) yang berjudul “Optimasi Perencanaan Produksi PT.XXX Menggunakan metode Goal Programming”

Berdasarkan penjelasan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan mencari optimasi hasil produksi untuk memaksimalkan jumlah produksi genteng dengan mengoptimalkan batasan peubah yang ada dalam perusahaan diantaranya minimum produksi, memaksimalkan waktu produksi, meminimumkan biaya produksi, pengoptimalan kapasitas gudang, dan memaksimalkan permintaan barang dengan menggunakan metode goal programming. Dalam penelitian ini mencari hasil optimasi produksi produksi genteng dengan menerapkan ilmu matematika yaitu riset operasi menggunakan salah satu metode pemrograman linier yaitu metode *goal programming*. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan perusahaan yang sejenis untuk sistem optimasi produksi yang terkait menggunakan sumber daya

yang ada, penelitian ini juga dapat digunakan sebagai monograf atau suplemen pelengkap bahan ajar agar mempermudah siswa memahami penerapan masalah riset operasi dalam kehidupan sehari-hari.



BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yang meliputi: jenis penelitian, daerah dan subjek penelitian, prosedur penelitian, definisi operasional, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian terapan dilakukan berdasarkan pada kenyataan-kenyataan praktis, penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang dilakukan peneliti dalam kehidupan nyata, berfungsi dalam pencarian solusi atau pemecahan masalah tertentu. Tujuan utama dari penelitian terapan adalah pemecahan masalah demi tujuan agar hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bersama dalam berbagai keperluan industri dan tidak terbatas pada bidang keilmuan semata (Sukardi, 2003).

Penelitian deskriptif memiliki beberapa pendekatan, salah satu metode atau pendekatan yang dapat dilakukan adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan jenis pendekatan yang menggunakan angka atau unsur perhitungan yang diawali dengan pengumpulan data, menafsirkan atau menerjemahkan data serta analisa hasil data yang diperoleh (Sanjaya, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif yang menekankan pengumpulan data berupa angka-angka yang didapatkan dari lapangan atau perusahaan. Penelitian ini menekankan hasil akhir berupa hasil produksi yang optimal. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan pandangan terbaru sekaligus pemikiran baru dalam memaksimalkan jumlah produksi genteng UD PASTIJAYA.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian adalah tempat atau wilayah yang dipilih dan digunakan untuk melakukan penelitian. Daerah penelitian yang dipilih untuk penelitian ini adalah daerah *home industry* genteng pada perusahaan UD PASTIJAYA yang terletak di Jalan Raya Bondowoso, RT 01 RW 01 dusun Trebung desa Kalibagor Kecamatan Situbondo Kabupaten Situbondo wilayah situbondo, dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

- a. kesediaan pihak pengusaha serta para pegawai untuk dimintai data serta wawancara.
- b. pada UD. PASTIJAYA belum diadakan penelitian yang terkait atau yang sejenis.
- c. UD. PASTIJAYA merupakan perusahaan unit daerah *Home Industry* genteng yang masih menggunakan metode perhitungan secara manual atau intuisi untuk meramalkan jumlah produksi mendatang.

Subjek penelitian adalah orang yang dapat memberikan penjelasan tentang data yang dibutuhkan dalam penelitian. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemilik dan pekerja yang terlibat di dalam produksi genteng UD PASTIJAYA.

Penelitian ini dilakukan di salah satu unit daerah (UD) produksi *home industry* genteng yaitu UD. PASTIJAYA yang berlokasi di dusun Trebung RT 01 RW 01 Desa Kalibagor, Kecamatan Situbondo, Kabupaten Situbondo. Unit daerah ini memiliki 11 unit kerja yang memiliki 12 karyawan mampu memproduksi sekitar 15000 buah genteng setiap bulannya. Penelitian ini bekerja sama dengan beberapa unit industri yang memproduksi beberapa jenis genteng tertentu. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data jumlah hasil produksi setiap triwulan selama satu tahun, data lamanya proses produksi, data hasil penjualan atau data permintaan barang, data harga barang masing-masing jenis, serta data pekerja yang ada.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan uraian penjabaran terbatas pada setiap istilah yang digunakan dalam penelitian untuk mencegah penafsiran ganda. Adapun istilah yang perlu dijabarkan adalah sebagai berikut.

- a. Goal programming merupakan metode pemrograman linier yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tujuan memaksimalkan hasil produksi (dengan tujuan tambahan berupa penetapan jumlah produksi minimal seluruh unit genteng setiap bulannya, penetapan produksi minimal pada pekerja setiap unit/jenis per harinya) dengan kendala (lamanya proses produksi tiap jenis, perbedaan banyaknya hasil produksi yang didapatkan dari bahan yang sama, jumlah permintaan atau penjualan masing-masing unit/jenis genteng setiap triwulan selama 1 tahun, perbedaan jumlah pekerja yang mengerjakan tiap unit dan perbedaan harga jual masing-masing jenis genteng)
- b. Biaya produksi merupakan keseluruhan biaya produksi yang meliputi biaya bahan (tanah liat, pasir, minyak tanah, dan air) biaya pekerja (biaya pekerja, pekerja lepas harian atau buruh angkut) biaya transportasi (biaya bahan bakar untuk memindahkan genteng menuju gudang), dan biaya perawatan mesin (biaya rata-rata dalam setahun meliputi perawatan untuk penggantian oli, pelapisan mesin dan perbaikan mesin).
- c. Monograf merupakan referensi atau suplemen bahan ajar yang dapat membantu para tenaga pendidik untuk menerapkan suatu konsep atau permasalahan dalam masalah yang nyata atau melibatkan suatu masalah yang nyata. Penelitian ini digunakan sebagai suplemen bahan ajar pokok bahasan program linier pada masalah optimasi.

3.4 Sumber dan Jenis data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang langsung dapat diperoleh dari sumber. Data sekunder dapat didapatkan dengan cepat karena sudah tersedia pada rincian desa ataupun studi kepustakaan terdahulu (sarwono, 2007). Data primer

didapatkan dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak pengusaha ataupun karyawan yang terkait pada perusahaan tersebut. Data sekunder didapatkan catatan hasil produksi selama satu tahun yang diperoleh dari pihak pemilik UD PASTIJAYA.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian guna mendapatkan tujuan penelitian atau hasil akhir dari optimasi hasil produksi genteng. Prosedur penelitian untuk optimasi hasil produksi genteng adalah sebagai berikut.

a. **Pendahuluan**

Pada prosedur pendahuluan, peneliti menentukan daerah penelitian serta permohonan ijin penelitian kepada pihak perusahaan yang selanjutnya meminta partisipasi karyawan serta pengusaha untuk terlibat aktif dalam proses penelitian dari awal sampai akhir.

b. **Kepustakaan**

Pada prosedur kepustakaan ini peneliti mencari informasi yang berasal dari jurnal ataupun buku maupun studi terkait dengan topik masalah yang diteliti.

c. **Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian terdiri dari pedoman wawancara dan pedoman observasi. Pedoman observasi digunakan untuk memperoleh data awal sebagai fungsi tujuan serta kendala awal yang akan dibentuk menjadi model program linier. Pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh tujuan tambahan yang mungkin berdasarkan keinginan dari pihak narasumber.

d. **Uji Validasi Instrumen**

Uji validitas dilakukan oleh para validator atau dosen ahli dari Pendidikan Matematika Universitas Jember terhadap pedoman wawancara dan pedoman observasi. Jika instrumen dinyatakan tidak valid maka instrumen harus direvisi kemudian dilakukan uji validitas kembali sampai dinyatakan valid.

e. **Pengambilan Data**

Pada tahapan observasi, peneliti akan terjun langsung ke lapangan untuk mengawasi jalannya proses produksi genteng dimulai dari tahapan awal pengumpulan bahan sampai proses genteng siap untuk distribusi pada konsumen. Pada proses tahapan wawancara dilakukan dengan komunikasi dua arah atau verbal dengan narasumber atau pihak pemilik usaha.

f. Model Optimasi

Data-data yang diperoleh dari hasil pengambilan data kemudian dikategorikan atau dimodelkan menjadi bentuk program linier biasa.

g. Solusi *goal programming*

Data dalam bentuk model program linier akan diubah menjadi bentuk model *goal programming* dengan penambahan kendala baru yang didapatkan dari tujuan tambahan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak terkait atau narasumber.

h. Solusi metode *POM-QM*

Data yang didapatkan dalam bentuk model goal programming akan dicari hasil optimalisasinya dengan menggunakan metode aplikasi POM-QM.

i. Real Perusahaan

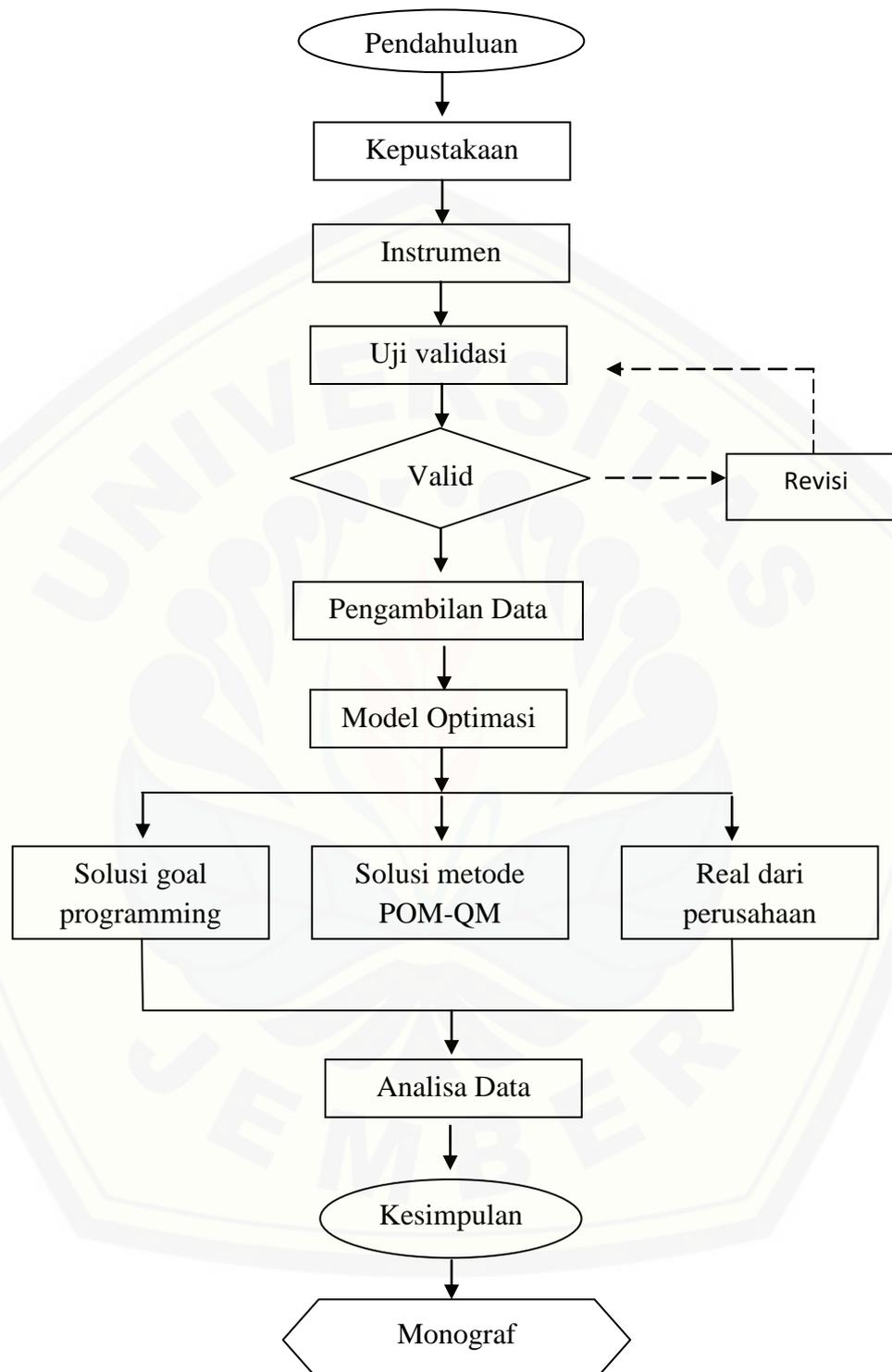
Data mentah yang didapatkan dari perusahaan akan diolah menjadi bentuk program linier biasa kemudian diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks untuk mengetahui nilai optimal dari penyelesaian tersebut.

j. Analisa data

Analisa data dilakukan untuk memperoleh hasil perhitungan menggunakan *goal programming* dengan hasil perhitungan optimal menggunakan metode *simplex* kemudian membandingkannya dengan data awal yang didapatkan dari sumber yang berupa bentuk model program linier. Data hasil penelitian kemudian diolah menjadi sebuah kasus yang akan menjadi subjek dalam pembuatan Monograf.

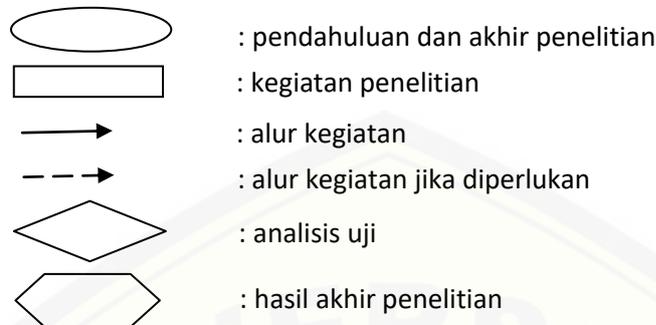
k. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan setelah menjalani proses analisa data. Penarikan kesimpulan digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang ada.



gambar 3. 1 Skema Metode Penelitian

Keterangan:



3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan salah satu alat yang digunakan dalam penelitian ini yang bertujuan mengumpulkan data agar mudah dalam memperoleh serta mengolah data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara, pedoman monograf, dan pedoman validasi.

Peneliti bertugas sebagai perencana, pengumpul data, pengolah data, penganalisa data, serta pelopor. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan dalam memperoleh informasi dari narasumber berupa informasi keuntungan serta kerugian yang pernah dialami dari penjualan genteng dengan berpegang pada biaya produksi genteng. Narasumber bertugas sebagai penyedia serta pemberi informasi atau data yang dibutuhkan dalam penelitian.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan atau data yang hendak diteliti dari sumber yang terkait. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara dan dokumentasi.

a. Wawancara

Proses pengumpulan data melalui komunikasi verbal dua arah atau tatap muka antara pihak penanya atau peneliti dengan pihak narasumber disebut wawancara. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan tanya jawab atau wawancara secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait dengan

tujuan penelitian atau sumber untuk memperoleh data yang diinginkan serta dilakukan secara terstruktur berdasarkan pedoman wawancara. Pada sesi wawancara narasumber mendapatkan kesempatan dan kebebasan untuk mengeluarkan pendapat, pikiran, pandangan, dan perasaan secara natural. Hasil dari wawancara diharapkan dapat diperoleh data yang diinginkan.

b. Dokumentasi

Proses pengumpulan data menggunakan dokumentasi peneliti akan meminta kesediaan pihak narasumber, pengusaha atau pegawai lainnya terkait data hasil produksi yang didapatkan selama satu tahun terakhir. Data tersebut diharapkan dapat memprediksi atau meramal keseluruhan produksi dimasa depan.

3.8 Metode Analisa Data

Analisa data merupakan tahapan akhir dalam sebuah penelitian. Kegiatan ini dilakukan setelah data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan kemudian akan diolah dan dianalisis sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Analisa data merupakan proses penelitian yang dimulai setelah pengumpulan data dan pengamatan langsung di lapangan kemudian dikerjakan secara intensif untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk menarik sebuah kesimpulan (Moleong, 2012).

Data yang didapatkan dalam penelitian ini, diperoleh dari hasil pengamatan lapangan atau masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang kemudian dibentuk menjadi model matematis secara sistematis berupa model pemrograman linier yang kemudian diubah ke bentuk model *goal programming* berdasarkan fungsi tujuan tambahan berdasarkan prioritas tertentu. Langkah awal sebelum menerapkan *goal programming* dalam penelitian ini atau langkah lanjutan setelah proses seminar proposal adalah diperlukan kevalidan instrumen yang divalidasi instrumen adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan penghitungan total atau rekapitulasi data penelitian kevalidan instrumen yang berupa pedoman wawancara ke dalam tabel yang meliputi aspek , indikator dan nilai untuk setiap validator.

- b. Menentukan rata-rata nilai validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

I = rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator

V_{ji} = data nilai validator ke-j terhadap validator ke-i

n = banyak validator

- c. Menentukan tingkat kevalidan berdasarkan kategori pada tabel berikut:

tabel 3. 1Tabel Kevalidan

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Valid
$V_a = 4$	Sangat Valid

(dimodifikasi oleh Hobri, 2010)

Validasi instrumen berdasarkan revisi dari para validator. Perhitungan rata-rata instrumen dari segala aspek memerlukan instrumen yang telah divalidasi seluruhnya serta instrumen tersebut telah diberi penilaian oleh para validator.

Setelah proses validasi instrumen, peneliti akan membuat model program linier dari permasalahan optimasi produksi yang didapatkan saat observasi lapangan. Langkah selanjutnya adalah meperoleh tujuan tambahan yang akan menjadi tujuan *goal programming* dari hasil wawancara bersama pihak narasumber atau pelaku usaha. Hasil dari model goal programming penyelesaiannya akan menggunakan metode simplex untuk mendapatkan hasil optimum.

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dijabarkan kesimpulan dan saran yang terkait proses penelitian optimasi hasil produksi genteng sebagai monograf

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan permasalahan yang ada pada UD Pastijaya serta hasil analisa dari penelitian yang dilakukan, dipeoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Model matematika *Goal Programming* dari permasalahan yang ada pada perusahaan melibatkan semua sasaran pada masing-masing prioritas terpenuhi. Bentuk model matematika adalah sebagai berikut:

$$\text{Minimumkan } z = d_1^+ + d_2^- + d_3^+ + d_4^- + d_5^- + d_6^-$$

Kendala

$$327x_1 + 274x_2 + 378x_3 + 425x_4 + d_1^- - d_1^+ = 41172105 \quad \dots(1)$$

$$1000x_1 + 700x_2 + 1500x_3 + 2500x_4 + d_2^- - d_2^+ = 150095400 \dots(2)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + d_3^- - d_3^+ = 153000 \quad \dots(3)$$

$$30x_1 + d_4^- - d_4^+ = 5702400 \quad \dots(4)$$

$$32x_2 + d_5^- - d_5^+ = 5702400 \quad \dots(5)$$

$$72x_3 + d_6^- - d_6^+ = 2851200 \quad \dots(6)$$

$$144x_4 + d_7^- - d_7^+ = 1425600 \quad \dots(7)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + d_8^- - d_8^+ = 139041 \quad \dots(8)$$

$$x_1 + d_9^- - d_9^+ = 52425 \quad \dots(9)$$

$$x_2 + d_{10}^- - d_{10}^+ = 51950 \quad \dots(10)$$

$$x_3 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 25351 \quad \dots(11)$$

$$x_4 + d_{12}^- - d_{12}^+ = 9310 \quad \dots(12)$$

- 2) Solusi dari permasalahan *Goal programming* dapat dilakukan menggunakan dua aplikasi yaitu aplikasi simplex online dan POM-QM. Hasil menunjukkan semua produksi genteng dapat meningkat, namun terdapat perbedaan peningkatan pada genteng jenis morando saat

dilakukan perhitungan menggunakan aplikasi simplex dan POM-QM. Hasil yang didapatkan untuk genteng jenis karangpilang adalah 52425 dari nilai produksi yang didapatkan oleh perusahaan adalah sebesar 48541, nilai optimal untuk genteng jenis press adalah 51955 dari nilai produksi yang didapatkan oleh perusahaan adalah sebesar 51431, nilai optimal untuk genteng jenis morando adalah 15441 dari hasil yang didapatkan oleh perusahaan adalah sebesar 21776, dan nilai optimal untuk genteng jenis wuwung adalah 9310 dari hasil yang didapatkan oleh perusahaan adalah sebesar 7001. Nilai optimal untuk jenis genteng morando mengalami penurunan dibandingkan hasil produksi yang diperoleh perusahaan dapat disebabkan penentuan prioritas yang kurang benar, ataupun terjadinya beberapa kendala yang kurang sesuai.

- 3) Monograf dari penyelesaian permasalahan optimasi hasil produksi digunakan sebagai pendukung bahan ajar pada mata kuliah riset operasi dengan keunggulan sebagai berikut:
 - a. Bahasa yang digunakan lebih mudah dipahami serta terdapat langkah-langkah penyelesaian secara detail.
 - b. Berisi metode penyelesaian yang lebih mudah dengan bantuan program komputer.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisa yang didapatkan, maka saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Penulisan pembukuan perusahaan yang lebih sistematis atau lebih ditata sehingga memudahkan proses perhitungan jumlah produksi (lampiran C)
2. Pemberian penghargaan ataupun sanksi kepada pekerja jika produksi dibawah target minimal produksi yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, S. (2005). *Prinsip-prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Bushuev, M. (2014). Convex optimisation for aggregate production planning. *International Journal of Production* , Vol. 52, No. 4,1050-1058.
- Dr Djati, d. (1994). *Kamus Matematika:Riset Operasi*. Jakarta: Departemen Pedidikan dan kebudayaan.
- Dimiyati, T., & Dimiyati, A. (2004). *Operations Resesarch*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Giyatmi. (2016). *Membudidayakan Menulis Buku Ajar*. Jakarta: Universitas Sahid Jakarta.
- Harjianto, Tri. (2014). *Aplikasi Model Goal programming Untuk Optimasi Produksi Aksesoris (studi kasus: PT. Kosama Jaya Banguntapan Bantul)*. Yogyakarta: UNY.
- Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan [Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika]*. Jember: Pena Salsabila.
- Hollands, R. (1983). *A Dictionary of Mathematics*. Hongkong: Sheck Wang Tong.
- Jones, D., & Tamiz, M. (2010). *Practical Goal Programming*. New York: Springer.

Moleong, L. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : Remaja Radakarya.

Mulyono, S. (2004). *Riset Operasi*. Jakarta: UI Press.

Nasution. (2006). *Metode Research*. Jakarta: Bumi Aksara.

Novitasari, E. (2013). *Optimasi Kuantitas Produksi Aneka Produk Olahan Bawang Merah Menggunakan Metode Goal Programming (studi kasus di UD. Dua Putri Sholehah-Kabupaten Probolinggo)*. Jember: Unej.

Prawirosentono, D. S. (2005). *Riset Operasi*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Rifai, A. K. (1996). A note on the structure of the goal programming model: assesment and evaluation. *International Journal of Operations Research & Production Management*, vol 1 No. 16.

Sanjaya, W. (2014). *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana Penada Media Group.

Sarwono, J., & Lubis, H. (2007). *Metode Riset untuk Desain Komunikasi Visual*. Bandung: Andi.

Sinring, & Hafied. (2012). *Riset Operasi (Operation Resesarch)*. Makassar: Kretakupa Print.

Slamin, d. (2007). *Pengantar Teknologi Informasi* . Jember: Unej.

Subagyo, Pangestu, A., Marwan, H., & T.Hani. (2011). *Dasar-Dasar Operations research*. Yogyakarta: BFPE.

Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Supranto. (2005). *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Surachman, A., & murti. (2015). *Operations Research*. Malang: Media Nusa Kreatif.

Susilo, A. (2016). *Bagaimana Menulis Buku Referensi dan Monograf*. Malang: Universitas Kanjuruhan.

Taha, H. A. (1982). *Riset Operasi suatu pengantar jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara.

Zanakis, S., & Smith, J. (2007). Chemical Productions Planning via Goal Programming. *Internatinal Journal of Production Research* , hal 18.

Zhuang, Z.-Y., & Hocine, A. (2017). Meta Goal Programming Approach for Solving Multi-Criteria de Novo Programming Problem. *European Journal of Operational Research* , doi:10.1016/j.ejor.2017.07.035.

Lampiran A MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Jenis data	Sumber Data	Metode Penelitian
Optimasi hasil produksi Genteng menggunakan <i>goal programming</i> sebagai Monograf	<ul style="list-style-type: none"> • bagaimana model matematika dari optimasi hasil produksi dengan menggunakan goal programing? • bagaimana solusi model matematika dari optimasi hasil produksi dengan menggunakan goal programing? • bagaimana monograf dalam optimasi hasil produksi genteng dengan menggunakan goal programing? 	<p>Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harga masing-masing unit genteng • Proses produksi genteng • Jumlah permintaan barang • Pekerja yang menangani masing-masing unit produksi 	<p>Jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • data hasil produksi awal dari perusahaan • data harga masing-masing unit genteng yang ditetapkan perusahaan • data proses produksi genteng 	<p>Data-data yang akan digunakan atau dicari dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari narasumber dan hasil observasi. Data sekunder diperoleh dari hasil penelitian terdahulu</p>	<p>Jenis penelitian : penelitian deskriptif kuantitatif</p> <p>Lokasi penelitian: Perusahaan genteng UD.SUCI di daerah kalibagor-situbondo</p> <p>Subjek penelitian : 4 jenis genteng yang diproduksi di daerah kalibagor situbondo</p> <p>Metode pengumpulan data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wawancara • Observasi • Dokumentasi <p>Instrumen penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedoman Wawancara • Pedoman Validasi • Pedoman Monograf

Lampiran B 1 Pedoman Wawancara Sebelum Revisi**PEDOMAN WAWANCARA**

A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan *Goal Programming*.
2. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan menjadi bentuk model program linier
3. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media perekam suara.

B. Berikut merupakan daftar pertanyaan berdasarkan aspek yang ingin digali.

Aspek	Pertanyaan
Bahan Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis genteng apa saja yang diproduksi oleh UD Pastijaya? 2. Apa saja bahan baku yang digunakan untuk membuat setiap jenis genteng? 3. Apakah ada perbedaan bahan baku yang digunakan untuk setiap jenis genteng?
Proses Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pencampuran bahan baku untuk proses produksi genteng? Apakah pencampuran bahan memiliki takaran tertentu? (Jika ada) berapa banyak perbandingan takaran yang digunakan? 2. Berapa banyak adonan genteng yang dapat diperoleh dari campuran bahan tersebut? dan berapa banyak genteng yang dapat dibuat dari adonan bahan baku yang tersedia? 3. Berapa lama rentang waktu proses produksi sejak pengumpulan bahan sampai proses pembakaran (periode)? 4. Berapa banyak genteng yang dapat dihasilkan untuk setiap jenis genteng dalam periode waktu tertentu? 5. Berapa banyak batas maksimum genteng agar proses pembakaran dapat dimulai? Serta berapa banyak masing-masing jenis genteng? 6. Berapa maksimum kapasitas yang mampu ditampung masing-masing gudang? 7. Berapa maksimum kapasitas genteng yang mampu ditampung pada lokasi penjemuran?
Alat Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah ada perbedaan alat produksi yang digunakan pada setiap jenis genteng?

Aspek	Pertanyaan
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Apa saja alat produksi yang digunakan? Berapa total jumlah alat yang digunakan? 3. Jenis alat transportasi apa yang digunakan? (jika ada) apa saja kegunaannya? 4. Berapa total jumlah genteng yang dapat diangkut dalam muatan tersebut? Berapa banyak tiap jenis genteng yang mampu dimuat? 5. Apakah proses distribusi genteng menuju gudang terdapat kendala?
Biaya Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapakah total biaya yang digunakan untuk memperoleh semua bahan baku untuk memproduksi genteng? 2. Biaya tambahan apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam proses produksi genteng? 3. Apakah ada biaya atau upah tambahan untuk pekerja selain gaji pokok untuk pekerja harian lepas maupun pekerja tetap? 4. Apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan? (jika ada) Berapa biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan?
Permintaan dan persediaan genteng	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan genteng yang ada di perusahaan? (jika ada) sebutkan untuk masing-masing jenis genteng 2. Berapa total permintaan setiap jenis genteng selama satu tahun terakhir? 3. Berapa jumlah permintaan setiap jenis genteng setiap bulannya? 4. Genteng jenis apa yang paling banyak dicari atau diminati oleh konsumen? 5. Bagaimana sistem atau tata cara pembelian/pemesanan genteng?
Harga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 1 (g1)? 2. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 2 (g2)? 3. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 3 (g3)? 4. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 4 (g4)? 5. Apakah ada pengaruh harga dari masing-masing jenis genteng terhadap jumlah permintaan?

Aspek	Pertanyaan
Keuntungan	1. Berapa keuntungan yang didapat perusahaan untuk setiap jenis genteng yang terjual?
Pembukuan	1. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya produksi? (Jika pernah) Bagaimana perhitungan yang dilakukan perusahaan? 2. Apakah perusahaan sudah menerapkan pencatatan data produksi setiap bulannya? (jika sudah) bagaimana cara pencatatannya?



Lampiran B 2 Pedoman Wawancara Setelah Revisi

PEDOMAN WAWANCARA

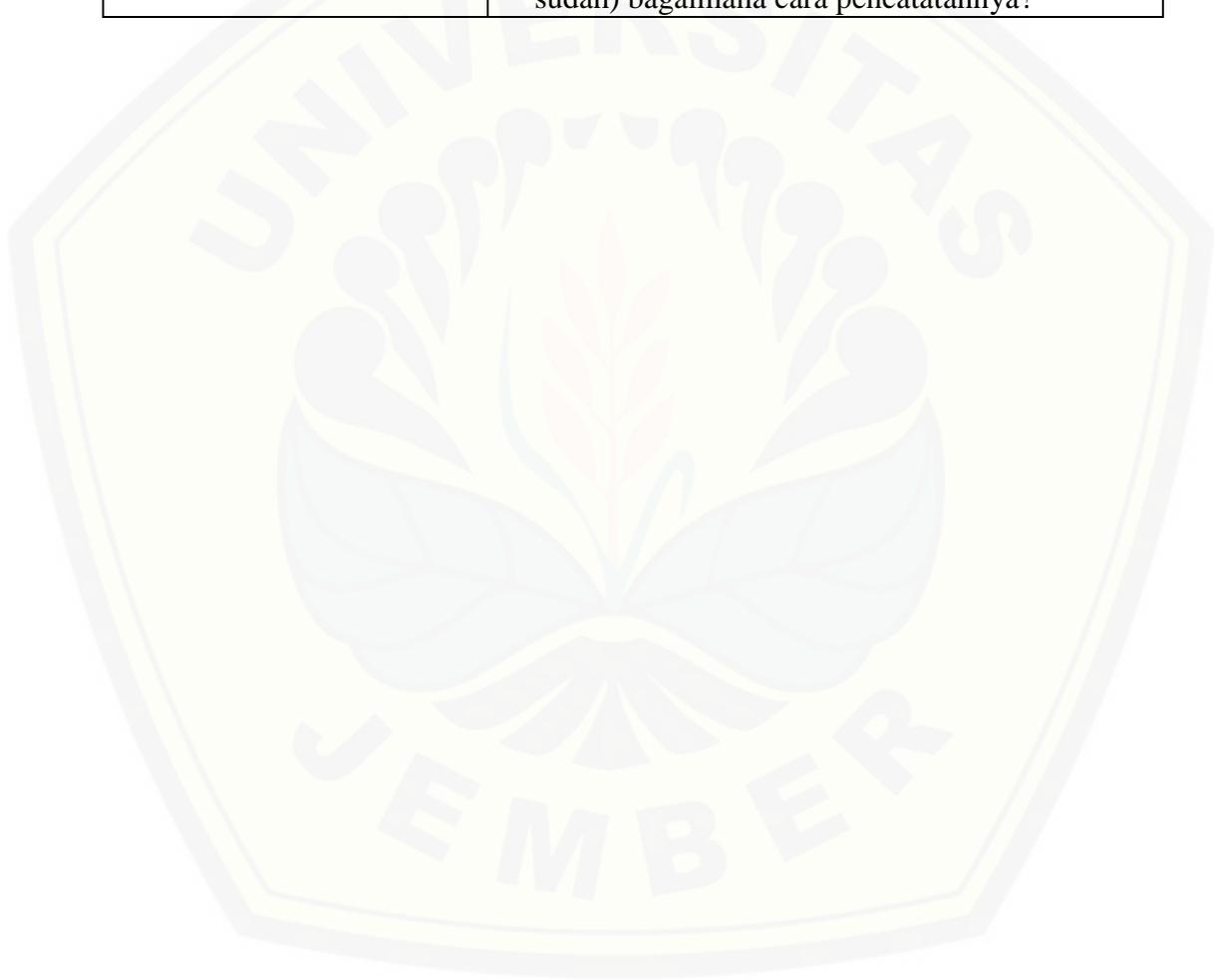
A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan *Goal Programing*.
2. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan menjadi bentuk model program linier.
3. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media perekam suara.
4. Berikut merupakan daftar pertanyaan berdasarkan aspek yang ingin digali.

Aspek	Pertanyaan
Bahan Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis genteng apa saja yang diproduksi oleh UD Pastijaya? 2. Apakah ada perbedaan bahan baku yang digunakan untuk setiap jenis genteng? 3. Apa saja bahan baku yang digunakan untuk membuat setiap jenis genteng?
Proses Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pencampuran bahan baku untuk proses produksi genteng? 2. Apakah pencampuran bahan memiliki takaran tertentu?(Jika ada) Berapa banyak perbandingan takaran yang digunakan? 3. Berapa banyak adonan genteng yang dapat diperoleh dari campuran bahan dalam satu kali proses penggilingan? serta Berapa banyak genteng yang dapat dibuat dari adonan bahan baku yang tersedia? 4. Berapa lama rentang waktu proses produksi sejak pengumpulan bahan sampai proses pembakaran (terhitung satu periode)? 5. Berapa banyak genteng yang dapat dihasilkan untuk setiap jenis genteng dalam jangka waktu satu jam? 6. Berapa banyak jumlah genteng agar proses pembakaran dapat dimulai? Serta berapa banyak genteng untuk masing-masing jenis? 7. Berapa kapasitas setiap jenis genteng yang mampu ditampung masing-masing gudang? 8. Berapa kapasitas setiap jenis genteng yang mampu ditampung pada lokasi penjemuran?
Alat Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah ada perbedaan alat produksi yang

Aspek	Pertanyaan
	<p>digunakan pada setiap jenis genteng?</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Berapa total jumlah alat produksi yang digunakan? Apa saja alat produksi tersebut? 3. Jenis alat transportasi apa yang digunakan? (jika ada) Berapa banyak dan apa saja kegunaannya? 4. Berapa total jumlah muatan genteng yang dapat ditampung dalam alat transportasi tersebut? Berapa banyak tiap jenis genteng yang mampu dimuat? 5. Apakah proses distribusi genteng menuju gudang terdapat kendala? (jika ada) sebutkan!
Biaya Produksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapakah total biaya yang digunakan untuk memperoleh semua bahan baku untuk memproduksi genteng? 2. Apakah ada biaya tambahan yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam proses produksi genteng? (jika ada) sebutkan! 3. Apakah ada biaya atau upah tambahan untuk pekerja selain gaji pokok untuk pekerja harian lepas maupun pekerja tetap? 4. Apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan? (jika ada) Berapa biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan?
Permintaan dan persediaan genteng	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan untuk setiap jenis genteng yang ada di perusahaan saat ini? (jika ada) sebutkan! 2. Berapa total permintaan setiap jenis genteng selama satu tahun terakhir? 3. Berapa jumlah permintaan setiap jenis genteng setiap bulannya? 4. Genteng jenis apa yang paling banyak dicari atau diminati oleh konsumen? 5. Bagaimana sistem atau tata cara pembelian/pemesanan genteng?
Harga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 1 (g1)? 2. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 2 (g2)? 3. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 3 (g3)? 4. Berapa harga yang ditetapkan untuk genteng jenis 4 (g4)? 5. Apakah ada pengaruh harga dari masing-

Aspek	Pertanyaan
	masing jenis genteng terhadap jumlah permintaan?
Keuntungan	Berapa keuntungan yang didapat perusahaan untuk setiap jenis genteng yang terjual?
Pembukuan	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="673 488 1340 633">1. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya produksi? (Jika pernah) Bagaimana perhitungan yang dilakukan perusahaan?<li data-bbox="673 633 1340 745">2. Apakah perusahaan sudah menerapkan pencatatan data produksi setiap bulannya? (jika sudah) bagaimana cara pencatatannya?



Lampiran B 3 Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				
		b. Kejelasan teks dan tabel				
2	Isi	a. Kedalaman data yang akan digali				
		b. Kesesuaian pertanyaan dengan aspek				
3	Bahasa	a. Kesesuaian dengan EYD				
		b. Bahasa tidak mengandung makna ganda				
		c. Bahasa Komunikatif				

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 2018

Validator 1

Randi Pratama M. S.Pd., M.Pd.

NIP 198806202015041002

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				
		b. Kejelasan teks dan tabel				
2	Isi	a. Kedalaman data yang akan digali				
		b. Kesesuaian pertanyaan dengan aspek				
3	Bahasa	a. Kesesuaian dengan EYD				
		b. Bahasa tidak mengandung makna ganda				
		c. Bahasa Komunikatif				

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 2018

Validator 2

Lioni Anka M. S.Pd., M.Pd.

NRP 760014637

Lampiran B 4 Pedoman Penilaian Lembar Validasi Wawancara

PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI PEDOMAN**WAWANCARA**

1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat kurang
2	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara kurang
3	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara baik
4	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat baik

Untuk aspek no. 1b

Skor	Indikator
1	Kejelasan teks dan tabel sangat kurang baik
2	Kejelasan teks dan tabel kurang baik
3	Kejelasan teks dan tabel baik
4	Kejelasan teks dan tabel sangat baik

2. Validasi Isi

Untuk aspek no. 2a

Skor	Indikator
1	Kedalaman data yang akan digali sangat kurang
2	Kedalaman data yang akan digali kurang
3	Kedalaman data yang akan digali baik
4	Kedalaman data yang akan digali sangat baik

Untuk aspek no. 2b

Skor	Indikator
1	Kesesuaian pertanyaan dengan aspek sangat kurang
2	Kesesuaian pertanyaan dengan aspek kurang
3	Kesesuaian pertanyaan dengan aspek baik
4	Kesesuaian pertanyaan dengan aspek sangat baik

3. Validasi bahasa

Untuk aspek no. 3a

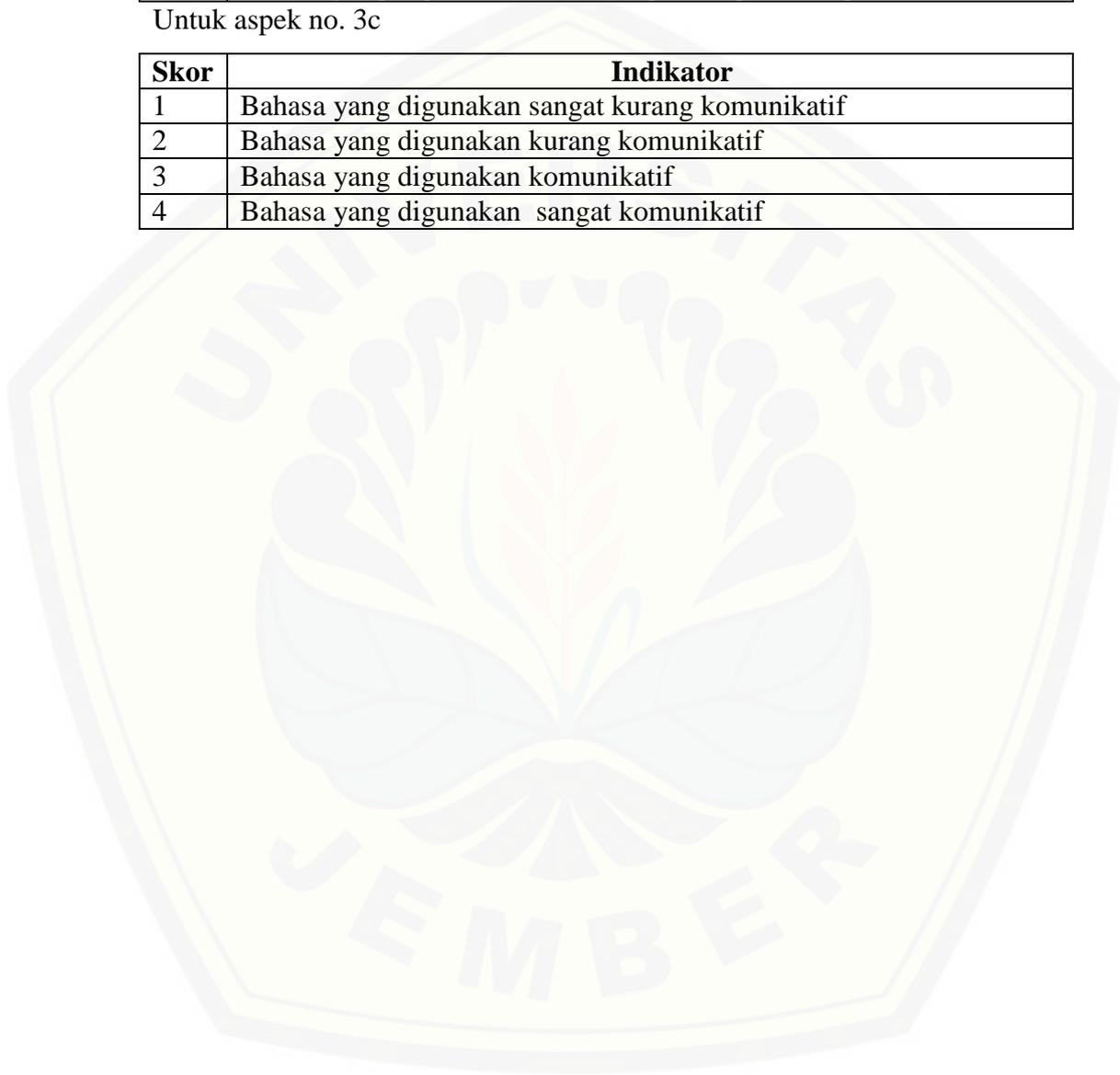
Skor	Indikator
1	Kesesuaian dengan EYD sangat kurang
2	Kesesuaian dengan EYD kurang
3	Kesesuaian dengan EYD baik
4	Kesesuaian dengan EYD sangat baik

Untuk aspek no. 3b

Skor	Indikator
1	Bahasa banyak mengandung makna ganda
2	Bahasa mengandung makna ganda
3	Bahasa masih mengandung sedikit makna ganda
4	Bahasa yang digunakan tidak mengandung makna ganda

Untuk aspek no. 3c

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan sangat kurang komunikatif
2	Bahasa yang digunakan kurang komunikatif
3	Bahasa yang digunakan komunikatif
4	Bahasa yang digunakan sangat komunikatif



Lampiran B 5 Lembar Validasi Validator 1

LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 1

Lampiran 2

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

- Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
- Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
- Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

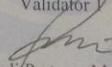
C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				✓
		b. Kejelasan teks dan tabel				✓
2	Isi	a. Kedalaman data yang akan digali				✓
		b. Kesesuaian pertanyaan dengan aspek				✓
3	Bahasa	a. Kesesuaian dengan EYD				✓
		b. Bahasa tidak mengandung makna ganda				✓
		c. Bahasa Komunikatif			✓	

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 17 Juni 2018
Validator ✓

Randy Pratama M. S.Pd., M.Pd.
NIP 198806202015041002

Lampiran B 6 Lembar Validasi Validator 2

LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 2

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

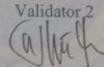
B. Petunjuk

- Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
- Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
- Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara			✓	
		b. Kejelasan teks dan tabel				✓
2	Isi	a. Kedalaman data yang akan digali			✓	
		b. Kesesuaian pertanyaan dengan aspek				✓
3	Bahasa	a. Kesesuaian dengan EYD				✓
		b. Bahasa tidak mengandung makna ganda			✓	
		c. Bahasa Komunikatif			✓	

Saran revisi:
di naskah

Jember, 6 - 7 - 2018
Validator 2

Lioni Anka M., S.Pd., M.Pd.
NRP 760014637

Lampiran B 7 Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

ANALISIS DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN

PEDOMAN WAWANCARA

Tabel Analisis Data Hasil Validasi Instrumen Pedoman Wawancara

No	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Validator		V_a	V_a
			1	2		
1	Validasi	A	4	3	3,5	3,6
	Format	B	4	4	4	
2	Validasi Isi	A	4	3	3,5	
		B	4	4	4	
3	Validasi Bahasa	A	4	4	4	
		B	4	3	3,5	
		C	3	3	3	

Keterangan

- 1) Aspek Validasi Format
 - a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara
 - b. Kejelasan teks dan tabel
- 2) Aspek Validasi isi
 - a. Kedalaman data yang akan digali
 - b. Kesesuaian pertanyaan dengan aspek
- 3) Aspek Validasi Bahasa
 - a. Kesesuaian dengan EYD
 - b. Bahasa tidak mengandung makna ganda
 - c. Bahasa komunikatif

Berdasarkan tabel analisis data hasil validasi instrumen pedoman wawancara, nilai rata-rata total dari kedua validator adalah 3,6 dan berada pada $3 \leq V_a < 4$, sehingga kriteria validitas dinyatakan valid.

Lampiran B 8 Transkrip Data Hasil Wawancara

TRANSKRIP DATA HASIL WAWANCARA

Transkrip data hasil wawancara dilakukan terhadap pihak narasumber selaku pemilik perusahaan UD PASTIJAYA. wawancara dilakukan oleh seorang mahasiswi universitas jember dengan bapak Hariyono selaku pemilik perusahaan

Transkrip ini ditulis untuk mewakili data hasil wawancara yang diperoleh oleh mahasiswa

Narasumber : bapak Hariyono selaku pemilik UD Pastijaya (S1)

Pewawancara : Choerotun Nisa selaku mahasiswa Universitas Jember (S0)

S0: “assalamualaikum pak hari, mohon maaf apabila mengganggu waktu bapak Saya ingin melakukan wawancara dalam waktu singkat dengan bapak mengenai penelitian skripsi saya yang pernah saya sampaikan”

S1: “walaikumsalam mbak, iya silahkan kalau mau bertanya dan memulai wawancara ini, semoga jawaban dari saya dapat membantu hasil penelitian skripsi mbak choi.”

S0: ‘baik bapak, terimakasih sebelumnya atas kesediaan bapak dalam melakukan wawancara ini. Apakah bisa saya mulai bapak?’

S1: ‘monggo silahkan dimulai mbak.’

S0: “baik bapak, untuk pertanyaan pertama adalah jenis genteng apa sajakah yang diproduksi oleh UD Pastijaya?”

S1: “maaf mbak sebelumnya tolong diralat, nama perusahaannya sudah berganti menjadi UD AM Perkasa, untuk jenis genteng yang saat ini dibuat ada empat jenis yaitu; karangpilang, pres, morando dan wuwung.”

S0: “bagaimana kronologi dari pergantian nama dari UD Pastijaya menjadi UD AM Perkasa?”.

S1: “awalnya perusahaan ini bernama UD pastijaya pada masa kepemimpinan ayah saya, lalu berganti saya. Keputusan merubah nama perusahaan menjadi UD AM Perkasa dilaksanakan pada kepemimpinan saya.”

S0: “ apa saja bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan genteng?”

S1 : “ untuk bahan baku pembuatan genteng membutuhkan tanah liat, pasir, dan air. Namun biasanya ada tambahan tanah kaolin atau tanah khusus yang digunakan sebagai campuran untuk lebih memperbagus tampilan dan juga kualitasnya.”

S0 : “apakah ada perbedaan bahan baku yang digunakan untuk setiap jenis genteng?”

S1 : “tidak ada perbedaan bahan baku, semua jenis genteng yang diproses memiliki bahan baku yang sama. Namun perbedaannya terletak pada pemberian tanah kaolin sebagai bahan baku tambahan.”

S0 : “bagaimana proses pencampuran bahan baku untuk proses produksi genteng? Maksudnya tahapan atau langkah-langkah pembuatannya”

S1 : “proses produksi pada dasarnya sama seperti yang adek lihat sendiri barusan. Dimulai dari pengumpulan bahan, kemudian pencampuran bahan sampai penggilingan di mesin walles atau molen untuk mendapatkan adonan siap cetak. Kemudian di cetak pada unit produksi masing-masing jenis genteng.”

S0 : “apakah pencampuran bahan baku memiliki takaran tertentu? (jika ada) berapa banyaknya perbandingan takaran yang digunakan pada setiap jenis genteng?”

S1 : “untuk takaran bahan baku yang digunakan perkiraannya sama, yaitu dengan perbandingan 1 truk tanah, $\frac{1}{4}$ pasir, dan beberapa liter air. Untuk perbedaan penggunaan bahan baku terletak pada pemberian tanah kaolin. Campuran tanah berwarna putih yang bernama kaolin.”

S0 : “berapa banyak adonan genteng yang dapat diperoleh dari campuran bahan baku tersebut? Berdasarkan perbandingan takaran tersebut?” dan berapa prakiraan genteng yang akan dihasilkan dari adonan tanah liat yang didapatkan dari takaran campuran bahan tersebut?”

S1 : “untuk banyaknya adonan yang jadi tidak pernah saya memperhatikan, tapi kalau prakiraan banyaknya genteng yang dapat diperoleh dari takaran yang sama untuk masing-masing jenis genteng bisa diperkirakan 1500 karangpilang, 1750 press, 1250 morando, 500 wuwung.”

S0 : “berapa lama rentang waktu proses produksi sejak pengumpulan bahan sampai proses pembakaran?”

S1 : “ untuk lamanya rentang waktu tergantung dari cuaca paling lama 1-7 hari, untuk sampai proses pembakaran dibutuhkan sebanyak 6000 genteng untuk

mengisi gudang pembakaran atau tomang. Dalam sebulan terjadi proses pembakaran sebanyak tiga kali. Dalam produksi sendiri ada proses angin-angin sampai penjemuran yang memakan waktu maksimal dua hari saat cuaca mendukung di musim panas.”

S0 : “jadi, kapasitas gudang pembakaran adalah sebanyak 6000 genteng, dan pembakaran baru akan dilaksanakan setelah memenuhi jumlah tersebut. kira-kira dalam waktu satu hari berapa banyak genteng yang dapat dihasilkan masing-masing unit produksi setiap jenis genteng?”

S1 : “wah, untuk itu saya tidak terlalu yakin mbak, soalnya tergantung pada orangnya yang menangani unit produksi, biasanya saya langsung menulisnya saat melakukan penghitungan pada proses setelah penjemuran, baru akan dimasukkan pada buku catatan produksi. Jika genteng jenis karang pilang dan press bisa sekitar 250-500 genteng, sedangkan genteng jenis morando dan wuwung yang lebih besar butuh waktu yang lebih lama sehingga produksinya berkisar 0-250 perharinya. Mungkin mbak bisa mengamati sendiri banyaknya genteng yang dapat dihasilkan.”

S0 : “ada berapa gudang penyimpanan yang dimiliki perusahaan ini? Dan berapakah masing-masing kapasitas gudang yang mampu menampung genteng setelah proses pembakaran?”

S1 : “untuk gudang penyimpanan sendiri ada dua gudang, dan masing-masing mampu menampung sekitar 15 ribu genteng, jadi total 30 ribu genteng yang mampu ditampung menunggu pemesanan ataupun pembelian dari konsumen.”

S0 : “apakah ada perbedaan alat produksi yang digunakan pada masing-masing jenis genteng?”

S1 : ”untuk penggunaan alat produksi berbeda hanya pada jenis cetakan masing-masing jenis genteng, alat produksi lainnya sama. Alat produksi ada mesin walles, cetakan genteng, dll. Banyaknya tiap unit yah satu-satu mbak, kecuali mesin walles. ”

S0 : “jenis alat transportasi apa sajakah yang digunakan? “

S1: “ada pick up dan truk, juga tergantung dari pembeli juga”

S0 : “apakah proses pendistribusian genteng menuju gudang pembakaran maupun gudang sementara terdapat kendala?”

S1 : “ada, beberapa kendalanya yang paling mempengaruhi yah hujan, jika genteng kehujanan di perjalanan esoknya dilakukan penjemuran ulang”

S0 : “berapakah total biaya yang digunakan untuk memperoleh semua semua bahan baku untuk memproduksi genteng?”

S1 : “biaya produksi total mungkin sekitar 700ribu per 1500 unit genteng”

S0 : “biaya tambahan apa sajakah yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam proses produksi genteng? Biaya diluar bahan baku”

S1 : “biaya yang dikeluarkan mungkin hanya untuk biaya perbaikan dan pemeliharaan mesin seperti pergantian oli dan perbaikan kecil atau besar lainnya, tidak selalu hanya terkadang ada sedikit kerusakan”

S0 : “bagaimana sistem penggajian pekerja? Apakah ada biaya atau upah tambahan untuk pekerja selain upah pokok untuk pekerja? Misalkan untuk upah dari pekerja harian?”

S1 : “untuk sistem pemberian upah bagi karyawan itu tergantung jumlah genteng yang dihasilkan ataupun tergantung dari pemilihan sistem kerja yang dipilih pekerja. Untuk contoh genteng karangpilang jika mengambil hanya sistem cetak saja maka upah sekitar 100 ribu rupiah untuk 1000 genteng. Namun jika pekerja memilih sistem persekot dengan paket lengkap jemur genteng maka per 1000 genteng akan diberikan upah sebesar 150 ribu rupiah.”

S0 : “apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi maupun alat produksi dalam perusahaan?”

S1 : “ yah itu tadi biaya perbaikan dan pemeliharaan mesin. Dalam setahun sekitar 1,5 juta rupiah.”

S0 : “berapakah banyaknya genteng yang ada di dalam gudang saat ini? Berapakah untuk masing-masing jenis genteng?”

S1 : “untuk total genteng saat ini mungkin ada sekita 30ribu genteng, untuk masing-masing jenis saya belum menghitung”

S0: “berapa total jumlah permintaan genteng selama satu tahun terakhir?”

S1 : ”wah untuk itu saya tidak menghitung totalnya,bisa dilihat di catatannya nanti”

S0 : “genteng jenis apakah yang paling banyak diminati?”

S1 : “sepertinya karangpilang dan pres. Karena kedua genteng jenis tersebut banyak diminati oleh masyarakat golongan menengah ke bawah.”

S0 : “bagaimana sistem atau tata cara pembelian atau pemesanan genteng?”

S1 : “pembelian dilakukan langsung, juga bisa pemesanan jauh hari.”

S0 : “berapakah harga yang ditetapkan untuk masing-masing genteng?”

S1 : “harga masing-masing jenis genteng beragam, misalnya genteng karangpilang bisa harga 1 juta sampai 1,5 juta”

S0 : “apakah ada pengaruh harga dari masing-masing jenis genteng terhadap tingkat permintaan penjualan genteng?”

S1 : “jelas ada pengaruhnya, biasanya pembeli selalu mengincar dengan harga termurah”

S0 : “berapakah keuntungan yang didapatkan perusahaan untuk penjualan genteng?”

S1 : “untuk biaya produksi mencapai 75 juta, keuntungannya dari penjualan meliputi 50% dari biaya produksi.”

S0 : “apakah perusahaan sudah melakukan perhitungan mengenai masalah biaya produksi? Bagaimana perhitungan yang dilakukan?, dan apakah perusahaan sudah menerapkan pencatatan data produksi setiap bulannya? Bagaimana metode pencatatannya”

S1 : “perhitungan dilakukan secara manual, setiap bulannya pencatatan ditulis pada papan kayu yang disediakan masing-masing unit, setelah itu baru dipindahkan ke catatan buku”

S0 : “ baiklah bapak hari, terima kasih atas kesediaan bapak melaksanakan wawancara hari ini”

Lampiran C Data yang didapatkan dari perusahaan

1. Hasil Produksi genteng selama 1 tahun

Bulan	Jenis Genteng			
	Karangpilang	Press	Morando	Wuwung
Mei 2017	17090	21075	8810	2560
Juni 2017	13885	22635	7225	2600
Juli 2017	10620	20865	8095	2290
Agustus 2017	14255	18235	5390	2790
September 2017	18495	18390	8245	1900
Oktober 2017	19120	23275	8255	2375
November 2017	20535	19700	8095	1340
Desember 2017	14580	13985	8235	2685
Januari 2018	17220	10675	6275	3360
Februari 2018	14490	16230	7490	1275
Maret 2018	16725	9475	5700	3875
April 2018	17150	11185	5290	955

Tabel produksi genteng setiap bulannya

Nama	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April
Roni	5335	2525	2845	2970	4350	4685	9115	6940	8405	6850	7665	8180
Sunar	6365	8790	7180	5810	6085	8265	5125	4695	2930	4305	325	200
Sumarni	4870	4700	4545	3105	3605	3680	3645	4610	3260	4645	3340	2780
Ziza	3630	3210	3510	3550	3180	3660	4445	1780	2400	3310	2470	2550
Rusi	4095	3190	1970	2120	2325	2415	3355	1280	2550	1290	1965	1335

Nama	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April
Aswar	4005	2700	2685	3665	5415	5780	3730	3310	1990	1485	2930	2325
Aryono	2560	2600	2290	2790	1900	2375	1340	2685	3360	1275	3875	955
Rudi	4195	4380	3970	2470	4705	2415	3555	2680	2390	2120	2405	3085
Toto	3655	5470	3120	5500	6405	6240	4335	3050	4275	4865	4165	5310
Misjari	3940	2525	3550	2285	4640	4575	4450	3625	3015	2845	2360	2510
Dewi	6885	6255	6205	6405	4420	8935	6575	4830	2955	6495	4275	5350

Tabel produksi setiap jenis genteng dalam rentang waktu tertentu

Unit Produksi	Jumlah Genteng (per jam)			
	G1	G2	G3	G4
Roni	29			
Sunar		29		
Sumarni			23	
Ziza		25		
Rusi	25			
Aswar	30			
Aryono				25
Rudi		30		

Unit Produksi	Jumlah Genteng (per jam)			
	G1	G2	G3	G4
Toto	38			
Misjari			27	
Dewi		29		

2. Harga Jual Genteng

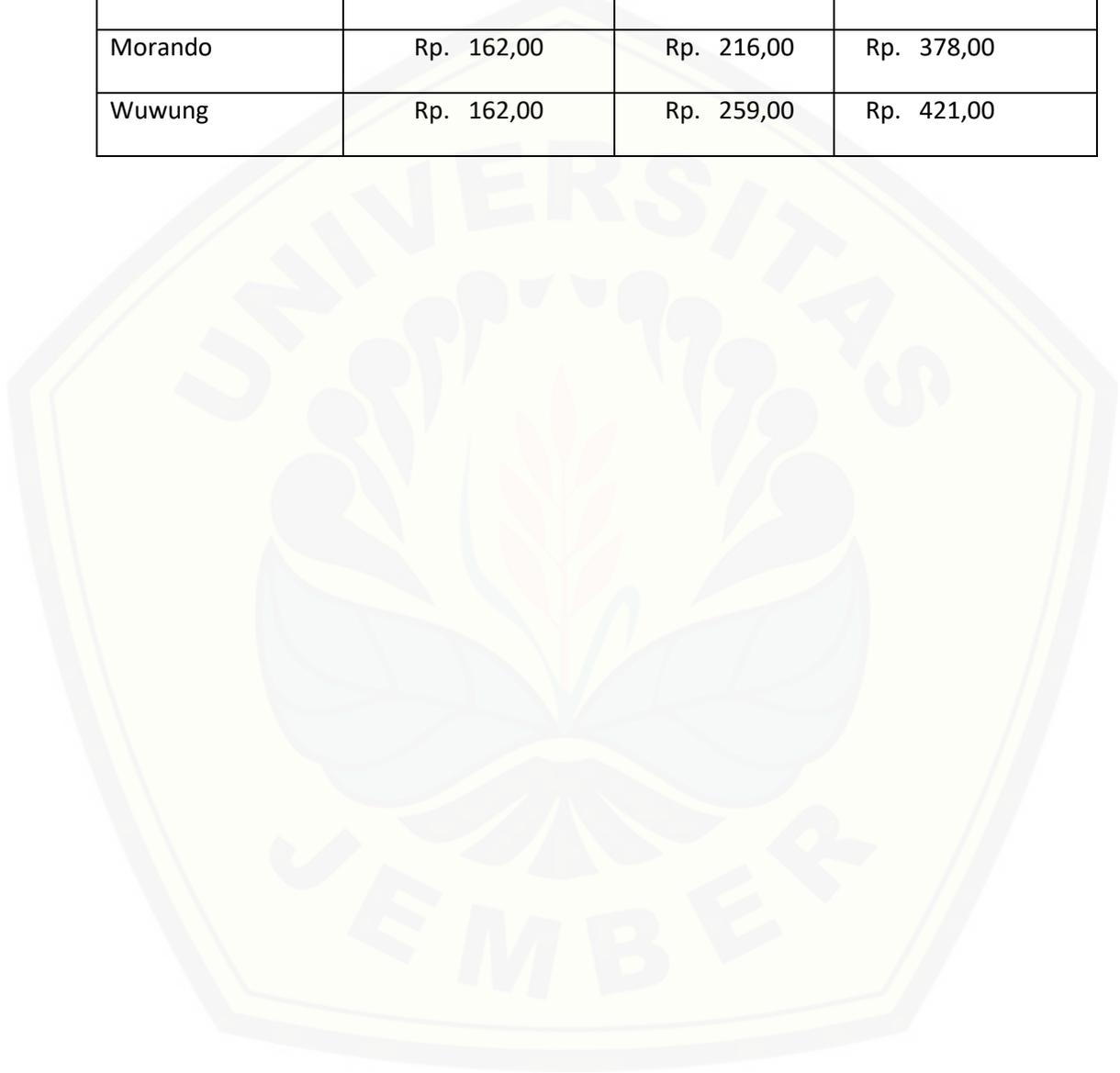
Jenis Genteng	Harga Jual / pcs	
	Ditempat	Kirim
Karangpilang	Rp 1.000	Rp 500
Press	Rp 700	Rp 300
Morando	Rp 1.500	Rp 500
Wuwung	Rp 2.500	Rp 500

3. Biaya produksi

Nama Bahan	Banyaknya Bahan	Prakiraan Harga bahan
Tanah	1 truk	Rp 125.000
Pasir	¼ truk	Rp 18.750
Kaolin	1 ons	Rp 60.000
Air	3 timba	Rp 5.000
Minyak poles	1 baki	Rp 50.000
kayu bakar	10 ikat	Rp 75.000
bahan bakar	2 liter	Rp 20.000
jasa pembakaran	1 orang	Rp 75.000

Tabel biaya produksi per unit genteng

Jenis genteng	Ongkos tukang/pcs	Harga bahan/pcs	Total biaya produksi
Karangpilang	Rp. 154,17	Rp. 173,00	Rp. 327,00
Press	Rp. 150,00	Rp. 124,00	Rp. 274,00
Morando	Rp. 162,00	Rp. 216,00	Rp. 378,00
Wuwung	Rp. 162,00	Rp. 259,00	Rp. 421,00



Lampiran D Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 5681/UN25.1.5/LT/2018
Lampiran :
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

15 AUG 2018

Yth. Pimpinan Perusahaan UD. Pastijaya
Situbondo

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

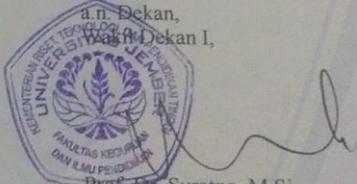
Nama : Choerotun Nisa
NIM : 140210101018
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Matematika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Optimasi Hasil Produksi Genteng Menggunakan Goal Programming sebagai Monograf"

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan,
Washid Dekan I,



Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003

Lampiran E Foto Kegiatan Penelitian



Lampiran F 1 Lembar Validasi Monograf**LEMBAR VALIDASI MONOGRAF****A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				
		e. Konsistensi tata letak tabel				
2	Validasi Isi	a. Kesesuaian isi dan judul				
		b. Keruntutan daftar isi buku				
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				
3	Tata Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				
		b. Ketepatan Ejaan				
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 2019

Validator 1

Randi Pratama M. S.Pd., M.Pd.

NIP 198806202015041002

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

4. Penilaian

No	Aspek validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				
		e. Konsistensi tata letak tabel				
2	Validasi Isi	a. Kesesuaian isi dan judul				
		b. Keruntutan daftar isi buku				
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				
3	Tata Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				
		b. Ketepatan Ejaan				
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				

Saran revisi:

.....

.....

Jember, februari 2019

Validator 2

Lioni Anka M. S.Pd., M.Pd.

NRP 760014637

Lampiran F 2 Lembar Pedoman Penilaian

PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Adanya cover yang sangat kurang baik
2	Adanya cover kurang baik
3	Adanya cover yang baik
4	Adanya cover yang sangat baik

Untuk aspek no. 1b

Skor	Indikator
1	Warna yang digunakan sangat kurang sesuai
2	Warna yang digunakan kurang sesuai
3	Warna yang digunakan sesuai
4	Warna yang digunakan sangat sesuai

Untuk aspek no. 1c

Skor	Indikator
1	Ukuran dan jenis huruf tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran dan jenis huruf kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran dan jenis huruf sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran dan jenis huruf sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

Untuk aspek no. 1d

Skor	Indikator
1	Ukuran dan tebal buku tidak sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
2	Ukuran dan tebal buku kurang sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
3	Ukuran dan tebal buku sesuai pedoman penulisan karya ilmiah
4	Ukuran dan tebal buku sangat sesuai pedoman penulisan karya ilmiah

Untuk aspek no. 1e

Skor	Indikator
-------------	------------------

Skor	Indikator
1	Tata letak tabel sangat tidak konsisten
2	Tata letak tabel tidak konsisten
3	Tata letak tabel konsisten
4	Tata letak tabel sangat konsisten

2. Isi

Untuk aspek no. 2a

Skor	Indikator
1	Isi dengan judul sangat tidak sesuai
2	Isi dengan judul tidak sesuai
3	Isi dengan judul sesuai
4	Isi dengan judul sangat sesuai

Untuk aspek no. 2b

Skor	Indikator
1	Daftar isi buku sangat tidak runtut
2	Daftar isi buku tidak runtut
3	Daftar isi buku runtut
4	Daftar isi buku sangat runtut

Untuk aspek no. 2c

Skor	Indikator
1	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat tidak runtut
2	Langkah-langkah metode yang dijelaskan tidak runtut
3	Langkah-langkah metode yang dijelaskan runtut
4	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat runtut

Untuk aspek no. 2d

Skor	Indikator
1	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat tidak lengkap
2	Langkah-langkah metode yang dijelaskan tidak lengkap
3	Langkah-langkah metode yang dijelaskan lengkap
4	Langkah-langkah metode yang dijelaskan sangat lengkap

3. Tata Bahasa

Untuk aspek no. 3a

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan sangat tidak jelas
2	Bahasa yang digunakan tidak jelas
3	Bahasa yang digunakan jelas
4	Bahasa yang digunakan sangat jelas

Untuk aspek no. 3b

Skor	Indikator
1	Ketetapan ejaan sangat kurang
2	Ketetapan ejaan kurang
3	Ketetapan ejaan sangat baik
4	Ketetapan ejaan sangat baik

Untuk aspek no. 3c

Skor	Indikator
1	Kalimat yang digunakan sangat tidak efektif
2	Kalimat yang digunakan tidak efektif
3	Kalimat yang digunakan efektif
4	Kalimat yang digunakan sangat efektif

Lampiran F 3 Lembar Validasi Validator 1

LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 1

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

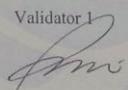
- Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
- Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
- Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No	Aspek validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				✓
		b. Kesesuaian warna yang digunakan			✓	
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				✓
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				✓
		e. Konsistensi tata letak tabel				✓
2	Validasi Isi	a. Kesesuaian isi dan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3	Tata Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Ketepatan Ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan			✓	

Saran revisi:

.....

Jember, 12 maret 2019
Validator 1

Randi Pratama M. S.Pd., M.Pd.
NIP 198806202015041002

Lampiran F 4 Lembar Validasi Validator 2

LEMBAR VALIDASI

PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 2

LEMBAR VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

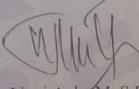
B. Petunjuk

- Berilah tanda (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
- Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
- Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.
- Penilaian

No	Aspek validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				✓
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				✓
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				✓
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				✓
		e. Konsistensi tata letak tabel				✓
2	Validasi Isi	a. Kesesuaian isi dan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode			✓	
3	Tata Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Ketepatan Ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				✓

Saran revisi:
di naskah

Jember, 15 - 5 - 2019
Validator 2


Lioni Anka M. S.Pd., M.Pd.
NRP 760014637

Lampiran F 5 Lembar Analisis Hasil Validasi Monograf

ANALISIS DATA HASIL VALIDASI MONOGRAF

Tabel Analisis Data Hasil Validasi Instrumen Pedoman Monograf

No	Aspek Validasi	Aspek yang diamati	Validator 1	Validator 2	V_a	V_a
1	Validasi Format	A	4	3	3,5	3,5
		B	3	4	3,5	
		C	4	4	4	
		D	4	4	4	
		E	4	4	4	
2	Validasi Isi	A	4	4	4	
		B	4	4	4	
		C	4	4	4	
		D	4	3	3,5	
3	Validasi Bahasa	A	4	4	4	
		B	4	3	3,5	
		C	3	4	3,5	

Keterangan

- 1) Aspek Validasi Format
 - a. Cover
 - b. Kesesuaian warna yang digunakan
 - c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf
 - d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku
 - e. Konsistensi tata letak tabel
- 2) Aspek Validasi isi
 - a. Kesesuaian isi dan judul
 - b. Keruntutan daftar isi buku
 - c. Keruntutan langkah-langkah metode
 - d. Kelengkapan langkah-langkah metode
- 3) Aspek Validasi Bahasa
 - a. Kejelasan bahasa yang digunakan
 - b. Ketepatan ejaan
 - c. Keefektifan kalimat yang digunakan

Berdasarkan tabel analisis data hasil validasi instrumen pedoman monograf, nilai rata-rata total dari kedua validator adalah 3,5 dan berada pada $3 \leq V_a < 4$, sehingga kriteria validitas dinyatakan valid.





Lampiran G Foto Dokumentasi



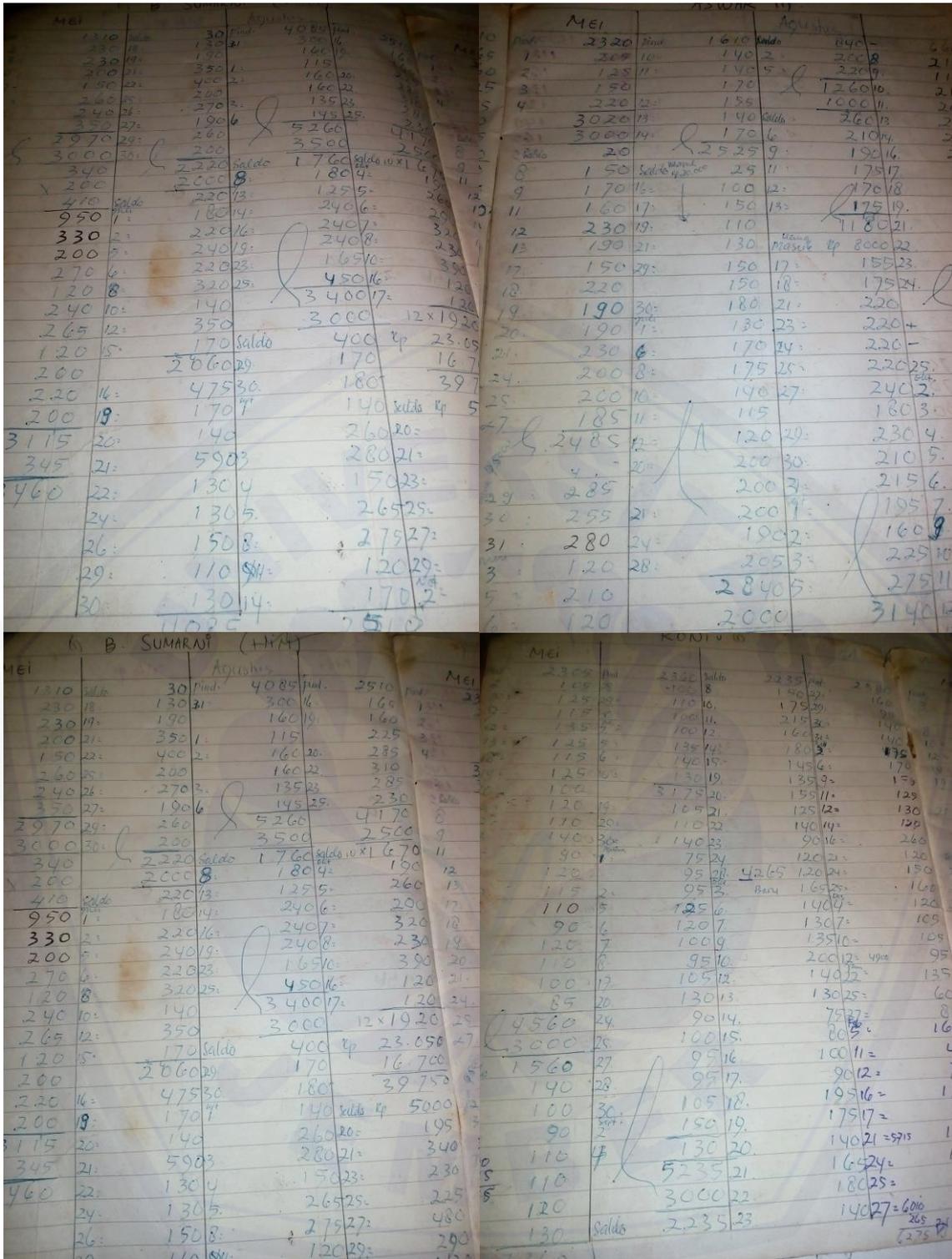


Foto Pembukuan manual yang dilakukan perusahaan