



**ANALISIS SENSITIVITAS PADA OPTIMALISASI  
KEUNTUNGAN PRODUSEN TAPE SUMBER MADU  
BERBANTUAN *SOFTWARE QM FOR WINDOWS V5*  
SEBAGAI MONOGRAF**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Intan Ferdiana Putri  
NIM 150210101042**

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



**ANALISIS SENSITIVITAS PADA OPTIMALISASI KEUNTUNGAN  
PRODUSEN TAPE SUMBER MADU BERBANTUAN *SOFTWARE*  
*QM FOR WINDOWS V5* SEBAGAI MONOGRAF**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Intan Ferdiana Putri  
NIM 150210101042**

Dosen Pembimbing I : Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.  
Dosen Pembimbing II : Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.  
Dosen Penguji I : Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.  
Dosen Penguji II : Drs. Antonius C.P., M.App.Sc., Ph.D.

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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi besar, Nabi Muhammad SAW. Persembahan dari saya dalam perjalanan dan perjuangan hidup kepada orang-orang baik di sekitar yang menjadikan warna hidup saya. Karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Ibu Sunarsih dan Bapak Ferry Karyadi. Terimakasih sudah melahirkan saya dan senantiasa mengalirkan curahan kasih sayang, pengorbanan, dukungan, lantunan doa yang tiada berhenti, serta pelajaran hidup yang sangat berarti yang menjadikan saya seperti ini;
2. Saudara perempuan Ellita Dwi Destiana Premesti, terimakasih doa, dan semangatnya. Jadilah orang mandiri dan sukses kelak;
3. Ibu Susi Setiawani, S.Si., M.Sc. dan Bapak Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing yang sangat baik hati telah membimbing dan memberikan ilmunya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Selanjutnya Bapak Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Drs. Antonius C.P., M.App.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji II;
4. Guru-guru TK Pertiwi Ranting, SDN Jember Kidul 04, SMPN 04 Jember, dan SMAN 2 Jember, Almamater tercinta FKIP Universitas Jember, Dosen Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya;
5. Keluarga besar *Mathematic Students Club* (MSC) khususnya teman-teman angkatan 2015 "LOGARITMA", dan sahabat KKPLP MTSN 02 Jember;
6. Teman berbagi kisah Muhammad Hisyam Syauqi Pramono, Teman, sahabat, sekaligus keluarga PROYEK BESAR (Nirmalawati Hidayatni, Nindya Pertiwi, Ema Fernanda, Cetra, Galuh, Miya, Reni, Tantri, Yupida, Izza, Anggita, Ovi, Bangpul, Robbi, Eko, Yoga, Iqbal, dan Agung), sahabat seperjuangan kuliah GERCEP, Sahabat sejak balita (Selly, Cici, Ike), Sahabat GOBES (Iriani, Livia, Orija, Daning, dll), terimakasih semua motivasi, saran, dukungan, semangat dan doa dalam segala hal.
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

**HALAMAN MOTTO**

وُسْعَهَا إِلَّا نَفْسًا اللَّهُ يُكَلِّفُ لَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah: 286)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ ۗ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Baqarah : 153)

“Percayalah bahwa satu senyuman tulusmu, dapat mengurangi satu masalahmu”

**HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Ferdiana Putri

NIM : 150210101042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan *Software QM for Windows V5* sebagai Monograf**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juli 2019

Yang menyatakan,

Intan Ferdiana Putri  
NIM. 150210101042

**HALAMAN SKRIPSI**

**ANALISIS SENSITIVITAS PADA OPTIMALISASI KEUNTUNGAN  
PRODUSEN TAPE SUMBER MADU BERBANTUAN *SOFTWARE*  
*QM FOR WINDOWS V5* SEBAGAI MONOGRAF**

Oleh

**Intan Ferdiana Putri  
NIM 150210101042**

Pembimbing

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

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

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**ANALISIS SENSITIVITAS PADA OPTIMALISASI KEUNTUNGAN  
PRODUSEN TAPE SUMBER MADU BERBANTUAN *SOFTWARE*  
*QM FOR WINDOWS V5* SEBAGAI MONOGRAF**

**SKRIPSI**

diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama : Intan Ferdiana Putri  
NIM : 150210101042  
Tempat, Tanggal lahir : Nganjuk, 12 Maret 1997  
Jurusan/Program : P.MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19700307 199512 2 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19820529 200912 1 003

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan *Software QM for Windows V5* sebagai Monograf**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 17 Juli 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Ketua, Tim Penguji  
Sekretaris,

**Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.**  
NIP. 19700307 199512 2 001  
Anggota I

**Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 19820529 200912 1 003  
Anggota II

**Drs. Toto' Bara Setiawan, M.Si.**  
NIP. 19881299 198603 1 003

**Drs. Antonius C.P., M.App.Sc., Ph.D.**  
NIP. 19690928 199302 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D.**  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan *Software QM for Windows V5* sebagai Monograf;** Intan Ferdiana Putri; 150210101042; 2019; 123 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Perkembangan pada dunia bisnis di Indonesia terlihat sampai saat ini mengalami banyak perkembangan dan kemajuan. Salah satu prinsip ekonomi yang dilakukan oleh perusahaan adalah mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan menekan biaya produksi seminimal mungkin. Permasalahan yang berkaitan dengan proses memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya disebut optimalisasi. Optimalisasi merupakan proses mencari solusi optimal dari sebuah permasalahan dengan menggunakan suatu pemrograman linier, pemrograman nonlinier, program tujuan ganda dan lain-lain. Pada permasalahan Produsen Tape Sumber Madu, mengingat bahwa tingkat keuntungan, faktor-faktor produksi, dan produk yang dihasilkan perusahaan tersebut memiliki hubungan yang linier, maka pemecahan masalah optimalisasi yang digunakan adalah metode pemrograman linier.

Program linier (*linier programming*) merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. Untuk mencapai hasil optimal digunakan metode simpleks, metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang dan pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya. Iterasi merupakan proses perhitungan yang sama dan dilakukan secara berulang atau beberapa kali sampai memperoleh hasil yang optimal. Dilanjutkan dengan analisis sensitivitas pada optimalisasi keuntungan untuk mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan fungsi kendala, analisis sensitivitas menjelaskan sampai sejauh mana koefisien fungsi tujuan dan fungsi

kendala boleh berubah tanpa mempengaruhi solusi optimal. Model matematika yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Maksimalkan:

$$Z = 5579x_1 + 12578x_2 + 8625x_3$$

dengan batasan:

$$400x_1 + 100x_2 + 500x_3 \leq 15000$$

$$66x_1 + 66x_2 + 0x_3 \leq 2500$$

$$200x_1 + 66x_2 + 45x_3 \leq 5000$$

$$80x_1 + 80x_2 + 65x_3 \leq 4000$$

$$74x_1 + 74x_2 + 0x_3 \leq 2960$$

$$33x_1 + 33x_2 + 45x_3 \leq 2000$$

$$0x_1 + 100x_2 + 10x_3 \leq 3000$$

$$0x_1 + 80x_2 + 0x_3 \leq 2000$$

$$11x_1 + 9x_2 + 5x_3 \leq 400$$

$$x_1 \geq 15$$

$$x_2 \geq 15$$

$$x_3 \geq 12$$

$$1777x_1 + 2222x_2 + 1111x_3 \leq 90000$$

$$6x_1 + 6x_2 + 0x_3 \leq 200$$

$$1x_1 + 1x_2 + 0x_3 \leq 50$$

$$1x_1 + 1x_2 + 0x_3 \leq 50$$

$$3x_1 + 3x_2 + 0x_3 \leq 100$$

$$111x_1 + 111x_2 + 111x_3 \leq 5000$$

$$50x_1 + 50x_2 + 50x_3 \leq 2500$$

$$1600x_1 + 1600x_2 + 1600x_3 \leq 71000$$

$$150x_1 + 150x_2 + 150x_3 \leq 7000$$

$$x_1, x_2 \in Z$$

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Hasil dari optimalisasi menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for windows V5* pada Produsen Tape Sumber Madu diperoleh penyelesaian maksimum  $Z = 405727,8$

yang terjadi saat  $x_1 = 15$  kemasan,  $x_2 = 17,38$  kemasan, dan  $x_3 = 12$  kemasan. Keuntungan yang didapat untuk 1 resep sebelum diterapkannya optimalisasi menggunakan metode *simpleks* berbantuan *software QM for windows V5* adalah Rp. 375.855,00, setelah diterapkannya optimalisasi menggunakan metode *simpleks* berbantuan *software QM for windows V5* keuntungan yang didapat adalah Rp. 405.727,8. Terjadi peningkatan keuntungan sebesar Rp. 29.872,8 per resep.

Hasil analisis sensitivitas yaitu, yang pertama pada bahan baku tape yang digunakan ( $C_1$ ) = [13737,5; ~], selanjutnya bahan baku telur ( $C_2$ ) = [2136,75; ~], penggunaan bahan baku gula ( $C_3$ ) = [4686,75; ~], bahan baku tepung ( $C_4$ ) = [3370, ~], bahan baku susu ( $C_5$ ) = [2395,75; ~], bahan baku margarin ( $C_6$ ) = [1608,38; ~], penggunaan bahan baku coklat blok ( $C_7$ ) = [1857,5; ~], penggunaan coklat bubuk ( $C_8$ ) = [1390, ~]. Batasan selanjutnya adalah batasan waktu yang digunakan untuk 1 resep ( $C_9$ ) = [386,13; ~] waktu yang digunakan dalam menit, jadi dalam produksi olahan jenis tape waktu yang dibutuhkan dalam satu resep minimal 386,13 menit untuk seluruh pekerja sebanyak 10 orang dan tidak ada batasan maksimal yang dihasilkan.. Selanjutnya untuk  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ , dan  $C_{12}$  merupakan target produksi dalam satu resep, ( $C_{10}$ ) = [8,06; 17,34], ( $C_{11}$ ) = [-~; 17,38], dan ( $C_{12}$ ) = [11,04; 14,38]. Batasan upah tenaga kerja ( $C_{13}$ ) = [78594,25; ~]. Selanjutnya batasan bahan pendukung produksi, yang pertama mentega putih ( $C_{14}$ ) = [194,25; ~]. Kedua bahan pendukung produksi kismis ( $C_{15}$ ) = [32,38; ~]. Ketiga bahan pendukung produksi keju ( $C_{16}$ ) = [32,38; ~]. Keempat bahan pendukung produksi misis ( $C_{17}$ ) = [97,13; ~]. Bahan pendukung terakhir gas LPG ( $C_{18}$ ) = [4925,63; ~]. Selanjutnya yaitu batasan biaya pengemasan, pertama untuk kertas minyak ( $C_{19}$ ) = [2218,75; ~]. Kedua untuk karton pembungkus ( $C_{20}$ ) = [67200; 72072,07]. Terakhir untuk biaya pengemasan pisau ( $C_{21}$ ) = [6656,25; ~]. Hasil analisis sensitivitas pada penelitian ini tidak memperhitungkan cita rasa yang dihasilkan dari penggunaan bahan.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan Software QM for Windows V5 sebagai Monograf**”. Skripsi Ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember.
4. Para Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
5. Dosen Pembimbing Akademik yang telah memotivasi, membantu dan memberi arahan selama masa perkuliahan.
6. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan.
7. Validator yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini juga sangat diperlukan. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 17 Juli 2019

Penulis

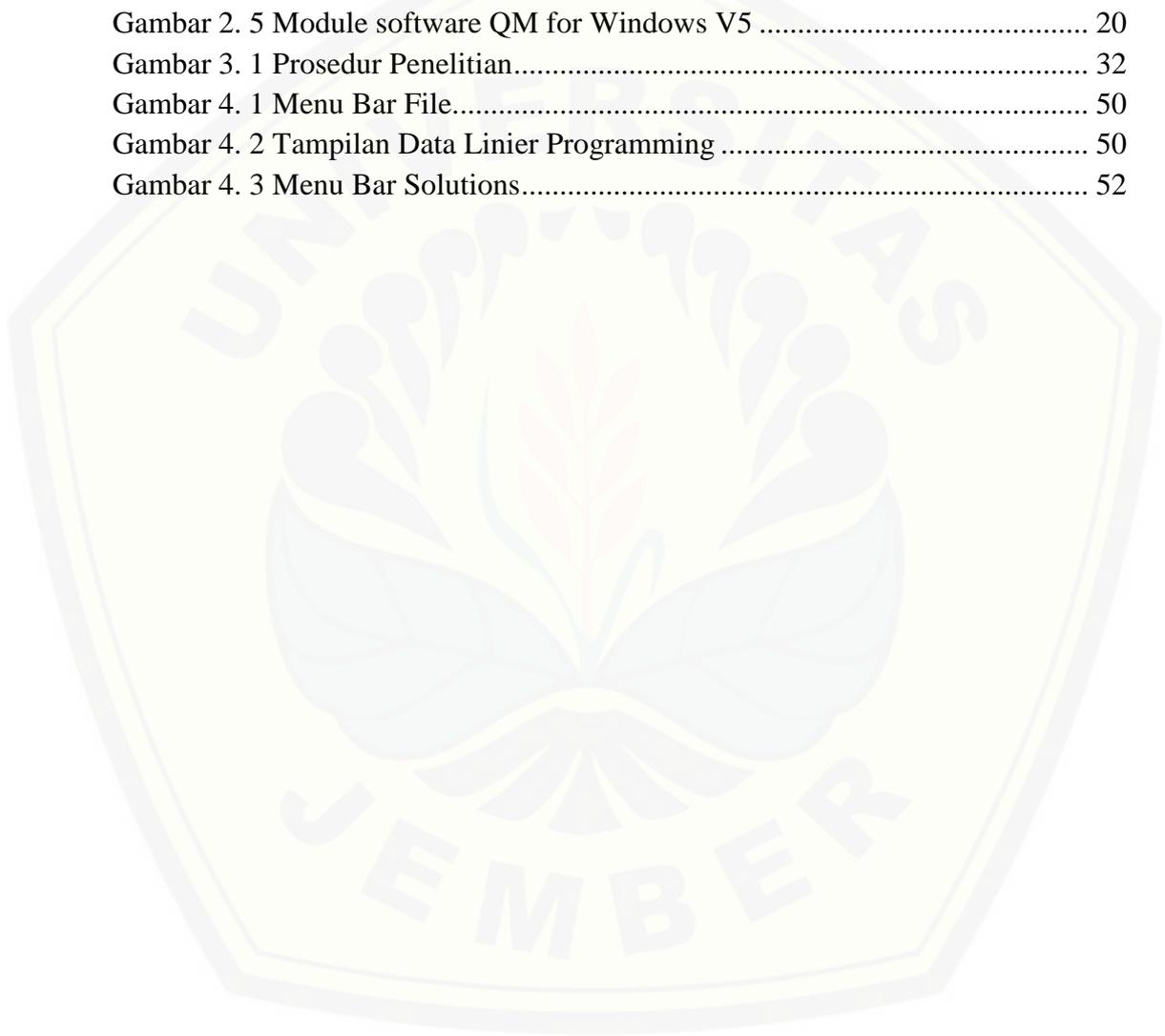
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Kebaruan Penelitian.....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Program Linier .....	7
2.2 Optimasi .....	8
2.3 Metode Simpleks.....	9
2.4 Analisis Sensitivitas .....	13
2.5 Software QM for Windows V5.....	18
2.7 Profil Perusahaan .....	22

2.8	Penelitian yang Relevan .....	22
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	24
3.2	Daerah dan Subjek Penelitian.....	24
3.3	Definisi Operasional .....	24
3.4	Jenis dan Sumber Data .....	25
3.5	Prosedur Penelitian .....	25
3.6	Metode Pengumpulan Data .....	29
3.7	Metode Analisis Data .....	29
<b>BAB 4.</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1	Pelaksanaan Penelitian .....	34
4.2	Hasil Analisis Data .....	36
4.3	Pembahasan .....	42
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>58</b>
5.1	Kesimpulan .....	58
5.1	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>66</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Matriks Gauss Jordan .....	16
Gambar 2. 2 Penyelesaian Matriks Gauss Jordan .....	16
Gambar 2. 3 Tampilan Grafik Perusahaan Busana .....	18
Gambar 2. 4 Tampilan software QM for Windows V5 .....	20
Gambar 2. 5 Module software QM for Windows V5 .....	20
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	32
Gambar 4. 1 Menu Bar File.....	50
Gambar 4. 2 Tampilan Data Linier Programming .....	50
Gambar 4. 3 Menu Bar Solutions.....	52



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Contoh Tabel Awal Module Linier Programming.....	15
Tabel 2. 2 Contoh Hasil Solusi Optimal Menggunakan Simpleks.....	15
Tabel 2. 3 Hasil Analisis Sensitivitas Busana.....	17
Tabel 2. 4 Tabel Sederhana Hasil Analisis Sensitivitas Busana .....	17
Tabel 3. 1 Kategori Interpretasi Tingkat Kevalidan Instrumen .....	31
Tabel 4. 1 Jadwal Pengambilan Data dan Wawancara dalam Penelitian.....	35
Tabel 4. 2 Data Rincihan Bulan Produksi Jenis olahan Tape .....	37
Tabel 4. 3 Data Rincian Bahan Pendukung Produksi Jenis Olahan Tape.....	39
Tabel 4. 4 Daftar Harga Bahan Baku Jenis Olahan Tape .....	40
Tabel 4. 5 Daftar Harga Bahan Pendukung .....	40
Tabel 4. 6 Daftar Harga Biaya Pengemasan .....	40
Tabel 4. 7 Daftar Biaya Upah Tenaga Kerja.....	41
Tabel 4. 8 Data Rincian Bahan Satu Resep .....	44
Tabel 4. 9 Waktu Pembuatan Jenis Olahan Tape.....	45
Tabel 4. 10 Target Produksi .....	45
Tabel 4. 11 Upah Tenaga Kerja .....	46
Tabel 4. 12 Data Rincian Bahan Pendukung Produksi Jenis Olahan Tape.....	47
Tabel 4. 13 Biaya Pengemasan Produksi Jenis Olahan Tape.....	48
Tabel 4. 14 Keuntungan Setiap Jenis Olahan Tape.....	48
Tabel 4. 15 Tabel Awal Simpleks .....	51
Tabel 4. 16 Solusi Optimal Menggunakan Simpleks.....	51
Tabel 4. 17 Hasil Analisis Sensitivitas.....	53
Tabel 4. 18 Tabel Sederhana Analisis Sensitivitas .....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian.....	66
Lampiran B. Pedoman Wawancara .....	69
Lampiran C. Transkrip Data Hasil Wawancara .....	70
Lampiran D. Lembar Observasi.....	74
Lampiran E. Iterasi Metode Simpleks .....	76
Lampiran F. Perhitungan Analisis Sensitivitas.....	80
Lampiran G. Surat Ijin Penelitian .....	84
Lampiran H. Lembar Validasi Monograf .....	85
Lampiran I. Pedoman Penilaian Lembar Validasi .....	87
Lampiran J. Lembar Validasi Validator 1 .....	90
Lampiran K. Lembar Validasi Validator 2 .....	91
Lampiran L. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Monograf .....	92
Lampiran M. Monograf.....	94

## BAB 1. PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan penjabaran tentang alasan melakukan penelitian dan penjabaran dari suatu masalah yang telah diungkapkan. Pada pendahuluan penelitian ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan kebaruan penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan pada dunia bisnis di Indonesia terlihat sampai saat ini mengalami banyak perkembangan dan kemajuan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya produk-produk baru yang bermunculan dan juga inovasi produk yang banyak perusahaan keluarkan. Proses produksi yang efisien dan efektif merupakan sesuatu hal yang harus diperhatikan dalam dunia bisnis, agar dapat memenangkan persaingan. Salah satu prinsip ekonomi yang dilakukan oleh perusahaan adalah mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan menekan biaya produksi seminimal mungkin.

Perkembangan dunia bisnis juga didampingi dengan kemajuan teknologi yang sangat berkembang pesat saat ini, tidak hanya pada perusahaan besar saja yang menggunakan aplikasi untuk menghitung keuntungan optimal yang mereka peroleh, tetapi perusahaan kecil juga sangat membutuhkan aplikasi atau *software* untuk meningkatkan laba mereka sehingga menjadi perusahaan yang besar nantinya. *Software QM for Windows V5* merupakan suatu software yang mampu menyelesaikan permasalahan dalam program linier.

Permasalahan yang berkaitan dengan proses memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya disebut optimalisasi. Optimalisasi merupakan proses mencari solusi optimal dari sebuah permasalahan dengan menggunakan suatu pemrograman linier, pemrograman nonlinier, program tujuan ganda dan lain-lain (Siregar, 2010). Pada permasalahan Produsen Tape Sumber Madu, mengingat bahwa tingkat keuntungan, faktor-faktor produksi, dan produk yang dihasilkan perusahaan tersebut memiliki hubungan yang linier, maka pemecahan masalah optimalisasi yang digunakan adalah metode pemrograman linier.

Program linier memiliki beberapa penyelesaian dalam pemecahan permasalahannya, antara lain metode grafik dan metode simpleks. Permasalahan program linier dalam kehidupan sehari-hari sebagian besar memiliki lebih dari dua variabel, yang mengakibatkan penyelesaian dengan metode grafik kurang efektif. Sehingga diperlukan metode lain untuk penyelesaiannya. Metode simpleks merupakan suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu penyelesaian dasar fisibel ke pemecahan dasar fisibel lainnya, dan dilakukan berulang-ulang (iteratif) sehingga tercapai suatu penyelesaian optimum (Herjanto, 1999).

Selain mencari solusi optimal, seringkali dilakukan suatu analisis untuk mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan konstanta ruas kanan pada fungsi kendala. Analisis tersebut disebut dengan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui parameter-parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan. Selain itu juga dapat menjelaskan sampai sejauh mana koefisien fungsi dan tujuan ruas kendala boleh berubah tanpa memengaruhi solusi optimal (Siswanto, 2006).

Pengusaha-pengusaha tape di Jember bersaing dengan kompetitor dalam kota dan luar kota, sehingga proses produksi yang efisien dan penentuan harga jual sangatlah penting disamping aspek lainnya. Para produsen tape senantiasa melakukan inovasi produknya, dengan berbahan dasar tape menjadi produk yang lebih baik dan menarik. Salah satunya yaitu Sumber Madu yang merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang makanan, lebih tepatnya oleh-oleh khas Jember yang sebagian produksinya diolah sendiri. Produk olahan sendiri tersebut misalnya prol tape, brownies tape, dan tape bakar. Toko tape Sumber Madu ini terletak di Jalan Gajah Mada 103 Jember, sedangkan produsennya terletak di Jalan Gajah Mada XIII No 3 Jember. Bahan pokok dalam pembuatan tape yaitu singkong, sedangkan dalam pembuatan prol tape, brownies tape, dan tape bakar diperlukan bahan pokok tambahan berupa tepung, telur, mentega, gula pasir, dll. Harga bahan pokok tambahan prol tape, brownies tape, dan tape bakar seperti harga telur dan gula, kedua bahan ini dipasaran dijual dengan harga yang sangat dinamis. Naik turunnya harga tersebut menjadi kendala dalam produksi prol tape,

brownies tape, dan tape bakar di Produsen Tape Sumber Madu tersebut. Maka dari itu diperlukannya analisis sensitivitas dalam penjualan prol tape, brownies tape, dan tape bakar di Produsen Tape Sumber Madu demi mencapai optimalisasi keuntungan.

Selama ini jumlah produksi prol tape, brownies tape, dan tape bakar di Produsen Tape Sumber Madu hanya ditentukan dengan coba-coba. Terkadang jumlah produksi tidak sesuai dengan target yang diharapkan, sesuai pengalaman juga terdapat konsumen yang kehabisan produk yang diinginkan. Sehingga tidak dapat menghasilkan keuntungan yang optimal. Permasalahan tersebut diperlukan suatu metode untuk mengoptimalkan keuntungan yaitu, dengan menggunakan metode simpleks dan dilanjutkan dengan analisis sensitivitas untuk mengetahui rentang perubahan pada koefisien fungsi tujuan dan kendala pada model simpleks yang diperoleh sebelumnya.

*QM* adalah kepanjangan dari *quantitatif method* yang merupakan perangkat lunak dan menyertai buku-buku teks seputar manajemen operasi. *QM for windows* merupakan gabungan dari program terdahulu *DS* dan *POM for windows*, jadi jika dibandingkan dengan program *POM for windows* modul-modul yang tersedia pada *QM for windows* lebih banyak. *Software QM for Windows* adalah sebuah software yang dirancang untuk melakukan perhitungan yang diperlukan pihak manajemen untuk mengambil keputusan di bidang produksi dan pemasaran. Software ini dirancang oleh Howard J. Weiss tahun 1996 untuk membantu *manager* produksi khususnya dalam menyusun perkiraan dan anggaran untuk produksi bahan baku menjadi produk jadi atau setengah jadi dalam proses pabrikasi.

Permasalahan Produsen Tape Sumber Madu mengenai optimalisasi keuntungan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran pokok bahasan program linier atau dapat disebut monograf. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, monograf merupakan sebuah tulisan atau karangan yang diuraikan mengenai satu bagian suatu ilmu pengetahuan atau mengenai masalah tertentu. Monograf analisis sensitivitas diharapkan dapat menambah pengetahuan baru dalam menyelesaikan masalah optimalisasi keuntungan.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengambil judul “Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan *Software QM For Windows V5* Sebagai Monograf”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model program linier produksi olahan tape Produsen Tape Sumber Madu?
2. Bagaimana optimalisasi keuntungan yang diperoleh dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for Windows V5*?
3. Bagaimana hasil analisis sensitivitas dalam optimalisasi keuntungan produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan *software QM for Windows V5*?
4. Bagaimana monograf dari penyelesaian analisis sensitivitas produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan *software QM for Windows V5*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui model program linier produksi olahan tape Produsen Tape Sumber Madu.
2. Mengetahui optimalisasi keuntungan yang diperoleh dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for Windows V5*.
3. Mengetahui hasil analisis sensitivitas dalam optimalisasi keuntungan produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan *software QM for Windows V5*.

4. Mengetahui monograf dari penyelesaian analisis sensitivitas produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan *software QM for Windows V5*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pemahaman tentang penerapan analisis sensitivitas dalam optimalisasi keuntungan suatu produk menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for Windows V5*.
2. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai sumber informasi, referensi, dan perbandingan untuk melakukan penelitian lain yang sejenis.
3. Bagi perusahaan, dapat digunakan sebagai sumber informasi dan bahan pemikiran baru dalam optimalisasi keuntungan suatu produk agar sewaktu-waktu tidak mengalami kerugian akibat perubahan naik atau turunnya harga bahan pokok.

#### 1.5 Batasan Masalah

Supaya tidak terjadi perluasan pembahasan, maka dalam penelitian diperlukan batasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel keputusan yang akan diperhatikan dalam penelitian berkaitan dengan jumlah jenis olahan tape, yakni prol tape, brownies tape, dan tape bakar.
2. Fungsi batasan yang digunakan adalah bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi, gaji yang diterima karyawan, dan fungsi tujuan yang digunakan adalah data penjualan.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang analisis sensitivitas pada perubahan ruas kanan fungsi kendala dan perubahan koefisien fungsi

tujuan dalam optimalisasi keuntungan berbantuan *software QM for Windows V5*.

### **1.6 Kebaruan Penelitian**

Kebaruan penelitian ini dibanding dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sri Desiana, Ni Ketut Tari Tastrawati dan Kartika Sari mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana adalah adanya tambahan data atau faktor yang mempengaruhi analisis sensitivitas pada suatu produksi. Tambahan data tersebut adalah target produksi setiap resep, gaji yang diterima karyawan, bahan pendukung produksi, dan biaya pengemasan. Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pendiri perusahaan serupa.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan bab yang menjelaskan tentang pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian tentang masalah optimalisasi keuntungan ini. Bab tinjauan pustaka membahas tentang program linier, optimasi, simpleks, analisis sensitivitas, *software QM for windows V5*, monograf, profil perusahaan, serta penelitian yang relevan.

### 2.1 Program Linier

Program linier (*linier programming*) merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. *Linier programming* banyak diterapkan dalam membantu penyelesaian masalah ekonomi, industri, militer, sosial, dan lain-lain. *Linier programming* berkaitan dengan penjelasan suatu dunia nyata sebagai suatu model matematika yang terdiri atas sebuah fungsi tujuan linier dan sistem kendala linier (Mulyono, 2002: 76-77).

Tiga unsur utama yang dimiliki oleh program linier adalah sebagai berikut. Pertama peubah keputusan yang merupakan peubah persoalan nantinya akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Penemuan peubah keputusan dalam proses pemodelan harus dilakukan terlebih dahulu sebelum merumuskan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Kedua fungsi tujuan, fungsi tujuan yang hendak dicapai dalam program linier harus diwujudkan ke dalam sebuah fungsi matematika linier dan selanjutnya dimaksimalkan atau diminimumkan terhadap kendala-kendala yang ada. Ketiga fungsi kendala, kendala dapat didefinisikan sebagai suatu pembatas terhadap kumpulan keputusan yang mungkin dibuat dan harus dituangkan kedalam fungsi matematis linier (Siswanto, 2007).

Program linier adalah suatu metode dalam ilmu manajemen untuk mengelola sumber daya yang terbatas dalam mencapai tujuan yang diinginkan.

Program linier adalah cara menanggulangi masalah yang mempunyai variabel-variabel yang bergantung satu sama lain dan berhubungan secara linier (Prawirosetono, 2007: 145). Menurut Sriwidadi dan Agustina (2013: 728), program linier bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan biaya atau keuntungan; terdapat fungsi tujuan (*objective function*); tujuan utama suatu perusahaan (tujuan utama pada umumnya berupa meminimalkan biaya); batasan (*constraints*) atau kendala.

Notasi-notasi dalam model program linier misalkan terdapat  $m$  sumberdaya yang akan dialokasikan atau di gunakan ke dalam  $n$  aktivitas, maka dapat dinyatakan:

$m$  = banyaknya sumber

$n$  = banyaknya aktivitas

$x_j$  = variabel keputusan untuk aktivitas  $j$  ;  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$Z$  = nilai fungsi tujuan

$c_j$  = koefisien  $x_j$  dalam fungsi tujuan ( $Z$ )

$b_i$  = batas ketersediaan sumber ke- $i$  yang dialokasikan ;  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$a_{ij}$  = banyaknya sumber ke- $i$  yang dialokasikan oleh setiap unit

Model matematis,

maksimasi  $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n = \sum_{j=1}^n c_jx_j$

dengan mempertimbangkan persamaan atau fungsi kendala atau batasan :

$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq \text{atau} \geq \text{atau} = b_i$

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa program linier adalah metode yang terdapat dalam riset operasi yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah optimasi baik dalam memaksimalkan atau meminimumkan biaya produksi suatu perusahaan. Penelitian ini menggunakan program linier yang digunakan untuk menyelesaikan optimalisasi keuntungan dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu.

## 2.2 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian dalam suatu keadaan yang terbaik. Optimasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimasi dan minimasi.

Maksimasi adalah optimasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimasi adalah optimasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya paling minimal (Ester dkk, 2013: 464).

Optimasi memegang peranan penting dalam suatu perusahaan. Suatu perusahaan dapat menghasilkan biaya pengeluaran lebih sedikit atau keuntungan yang lebih banyak. Perusahaan pasti mengharapkan hasil yang maksimal dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Tetapi demi ketercapaian tersebut menjadi permasalahan oleh semua perusahaan, dikarenakan banyak kendala yang dihadapi di luar jangkauan perusahaan.

Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap suatu fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia. Sedangkan pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diperhatikan dalam menentukan titik maksimum atau minimum fungsi tujuan (Herjanto, 2008: 44).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa optimasi merupakan proses untuk menyelesaikan permasalahan maksimum atau minimum pada fungsi tujuan tetapi juga tetap memperhatikan fungsi kendala yang ada.

### **2.3 Metode Simpleks**

Metode simpleks merupakan salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linier. Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang dan pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya (Dumary, 1999: 360). Iterasi merupakan proses perhitungan yang sama dan dilakukan secara berulang atau beberapa kali sampai memperoleh hasil yang optimal (Surachman, 2015).

Menurut Iknas (2014: 5), metode simpleks merupakan bagian dari program linear yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan dua atau lebih variabel keputusan. Metode ini menggunakan pendekatan tabel yang disebut dengan tabel simpleks. Dalam penyelesaian program linier dengan metode simpleks, bentuk dasar yang digunakan haruslah bentuk standar. Formulasi bentuk standar yaitu, fungsi tujuannya dapat berupa maksimasi atau minimasi, seluruh pembatas sudah dalam bentuk persamaan (tanda =) dengan ruas kanan persamaan yang non-negatif, dan seluruh variabel harus merupakan variabel non-negatif.

Langkah-langkah iterasi dalam algoritma simpleks menurut (Surachman, 2015:45) bisa dijelaskan sebagai berikut:

1. Ubah formulasi model program linier ke bentuk standar. Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit, artinya semua  $c_j x_{ij}$  di geser ke kiri. Pada bentuk standar, fungsi pembatas dengan tanda  $\leq$  tambahkan dengan variabel *slack*. Fungsi pembatas dengan tanda  $\geq$  kurangi dulu dengan variabel *surplus* kemudian tambahkan variabel *artificial*. Fungsi pembatas dengan tanda = tambahkan variabel *artificial*.
2. Bawa bentuk standar dari model program linier ke bentuk siap simpleks (sampai memuat basis; atau koefisien variabel dalam fungsi kendalanya bisa membentuk matriks identitas)
3. Siapkan tabel awal simpleks, pilih kolom kunci dengan aturan untuk kasus maksimasi pilih kolom dengan nilai  $(z_j - c_j)$  paling negatif, sedangkan untuk kasus minimasi pilih yang paling positif terbesar. Jika terdapat lebih dari satu maka pilihlah salah satu sembarang.
4. Pilih baris kunci yaitu baris dengan nilai ratio  $R_i$  (nilai ruas kanan  $b_i$  dibagi elemen kolom kunci yang  $> 0$ ) positif terkecil. Jika terdapat lebih dari satu, pilih salah satu sembarang.
5. Buat tabel baru dengan langkah sebagai berikut:
  - a. Mengganti variabel basis: variabel basis yang bersesuaian dengan baris kunci diganti dengan variabel basis yang bersesuaian dengan kolom kunci.

- b. Mengganti elemen pada baris kunci
  - c. Baris  $i$  baru = (elemen baris  $i$  sebelumnya) – (koefisien baris ke  $i$  kolom kunci)  $\times$  (elemen baris  $r$  yang baru)
6. Kembali ke langkah 3
  7. Hasil optimal sudah dicapai. Berhenti, interpretasikan hasil optimal untuk keputusan manajemen.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode simpleks merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier. Metode ini bertujuan untuk mencari solusi optimal dari produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu, dengan 3 variabel keputusan jenis olahan tape yaitu  $x_1 =$  prol tape,  $x_2 =$  brownies tape, dan  $x_3 =$  tape bakar. Fungsi batasan atau kendala yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Batasan penggunaan bahan

Produk yang dihasilkan tidak boleh melebihi dari bahan yang tersedia. Penggunaan bahan tersebut dibatasi seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i \leq P$$

$p_i$  = jumlah penggunaan bahan yang digunakan dari tiap olahan tape jenis  $i$  (satuan gram)

$P$  = persediaan bahan dalam waktu 1 resep (satuan gram)

- 2) Batasan waktu

Proses pengolahan olahan tape tidak boleh melebihi waktu yang tersedia, sehingga batasan waktu dalam penelitian ini dapat dinyatakan seperti model berikut.

$$\sum_{i=1}^n h_i x_i \leq VH$$

dengan :

$h_i$  = waktu yang dibutuhkan untuk membuat jenis olahan tape  $i$  (menit)

$V$  = jumlah seluruh tenaga kerja

$H$  = jam kerja yang tersedia (menit/1 resep)

## 3) Batasan produksi

Olahan tape yang dihasilkan minimal mencapai target yang diharapkan, sehingga produksi olahan tape tersebut dibatasi sebagai berikut:

$$x_i \geq B$$

dengan :  $B$  = target olahan tape yang dihasilkan dalam satu kali resep

## 4) Upah tenaga kerja

Fungsi batasan untuk upah tenaga kerja adalah:

$$\sum_{i=1}^n r_i x_i \leq W$$

dengan:

$r_i$  = upah yang diterima karyawan per jenis olahan tape

$W$  = biaya yang disediakan untuk karyawan pada setiap satu resep

## 5) Bahan pendukung

Produk yang dihasilkan tidak boleh melebihi dari bahan pendukung yang tersedia. Penggunaan bahan tersebut dibatasi seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^n s_i x_i \leq S$$

$s_i$  = jumlah penggunaan bahan pendukung yang digunakan dari tiap olahan tape jenis  $i$  (satuan gram)

$S$  = persediaan bahan pendukung dalam 1 resep (satuan gram)

## 6) Biaya pengemasan

Produk yang dihasilkan tidak boleh melebihi jumlah dari biaya pengemasan yang tersedia. Biaya pengemasan tersebut dibatasi seperti berikut:

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i \leq P$$

$p_i$  = jumlah biaya pengemasan yang digunakan dari tiap olahan tape jenis  $i$  (satuan rupiah)

$P$  = persediaan biaya pengemasan dalam waktu 1 resep (satuan gram)

Fungsi tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan jenis olahan tape dengan memaksimalkan produksi dari masing-masing jenis olahan tape. Keuntungan penjualan jenis olahan tape diperoleh dari harga jual dari olahan tape jenis  $i$  ( $\mu_i$ ) dikurangi harga beli bahan pokok yang digunakan dalam proses pembuatan olahan tape jenis  $i$  ( $\varphi_i$ ) serta dikurangi upah kerja dari seorang tenaga kerja dalam mengerjakan jenis olahan tape per resep ( $r_i$ ).

#### 2.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan fungsi kendala, analisis sensitivitas menjelaskan sampai sejauh mana koefisien fungsi tujuan dan fungsi kendala boleh berubah tanpa mempengaruhi solusi optimal (Siswanto, 2006). Menurut Aminudin, analisis sensitivitas merupakan tindakan yang perlu dilakukan untuk mengetahui akibat yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan fungsi tujuan dan nilai ruas kanan fungsi kendala tersebut dapat diprediksi dan diantisipasi sebelumnya.

Apabila permasalahan dalam *linier programming* telah diselesaikan dan telah menghasilkan solusi optimal berarti permasalahan telah selesai. Masih terdapat kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi sebagai akibat perubahan-perubahan pada bagian tertentu, misalnya perubahan (penambahan atau pengurangan) pada pembatas (kapasitas) kendala, koefisien pada kendala, koefisien fungsi tujuan, penambahan variabel baru, dan penambahan kendala baru. Semua perubahan tersebut tentunya berpengaruh pada solusi optimal yang diperoleh sebelumnya. Jika salah satu perubahan dapat terjadi tentunya proses dalam tahapan simpleks akan dilakukan kembali. Kondisi demikian tentu memberikan waktu lama dan pekerjaan dimulai dari awal kembali. Maka dari itu untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakan analisis sensitivitas agar proses perhitungan tidak dilakukan dari awal apabila terjadi perubahan-perubahan seperti yang sudah dijelaskan.

Pada prinsipnya terdapat beberapa perubahan yang mungkin terjadi dan dapat dijawab melalui analisis sensitivitas, yaitu perubahan pada koefisien fungsi tujuan, baik pada koefisien dasar (basis) atau bukan dasar (non-basis) dan pengaruhnya terhadap variabel; perubahan pada kendala, baik pada kapasitas atau koefisien; perubahan variabel keputusan yang baru; penambahan kendala atau batasan yang baru (dokumen.tips, 2016).

Analisis sensitivitas dapat diterapkan dalam sehari-hari, berikut merupakan contoh penerapan analisis sensitivitas dalam sehari-hari. Sebuah pabrik baju memproduksi beberapa jenis busana. Variabel keputusan berkaitan dengan penentuan jumlah busana yang harus diproduksi, yaitu:

$x_1$  = banyak busana jenis 1 (Dress)

$x_2$  = banyak busana jenis 2 (Celana)

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu data panjang dan lebar kain (dalam cm), persediaan bahan, harga beli masing-masing kain, harga jual dari masing-masing jenis busana, jam kerja per hari, waktu pembuatan busana, banyaknya tenaga kerja, upah dan persediaan upah tenaga kerja, serta data banyaknya produksi masing-masing jenis busana. Tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan busana dengan memaksimalkan produksi dari masing-masing jenis busana. Laba atau keuntungan diperoleh dari harga jual dikurangi harga bahan dan dikurangi lagi dengan upah pekerja. Keuntungan yang diperoleh untuk masing-masing busana adalah (dalam rupiah):

$x_1$  (Dress Payung) = 5440

$x_2$  (Celana Aladdin XL) = 8680

Dengan demikian, model fungsi tujuan adalah:

maksimalkan:

$$Z = 5440x_1 + 8680x_2$$

dengan batasan.

Berdasarkan panjang kain masing-masing busana dapat dituliskan sebagai  $145x_1 + 65x_2 \leq 9144$ .

Berdasarkan waktu pembuatan busana diperoleh model program linier sebagai berikut:  $14x_1 + 7x_2 \leq 1440$ .

Batasan produksi masing-masing busana dalam setiap harinya adalah  $x_1 \geq 25$ ,  $x_2 \geq 30$

Batasan terakhir adalah upah tenaga kerja yang diterima untuk masing-masing busana dapat dituliskan sebagai  $3000x_1 + 3000x_2 \leq 310.000$ .

Kemudian, masukkan kelima model linier tersebut ke dalam *software QM for Windows V5* menggunakan *module linier programming* seperti pada Tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Contoh Tabel Awal *Module Linier Programming*

CONTOH BUSANA					
	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	5440	8680			Max 5440X1 + 8680X2
Constraint 1	145	65	<=	9144	145X1 + 65X2 <= 9144
Constraint 2	14	7	<=	1440	14X1 + 7X2 <= 1440
Constraint 3	1	0	>=	25	X1 >= 25
Constraint 4	0	1	>=	30	X2 >= 30
Constraint 5	3000	3000	<=	310000	3000X1 + 3000X2 <= 310000

Setelah dihitung menggunakan *software QM for Windows V5* menggunakan simpleks, diperoleh seperti Tabel 2.2:

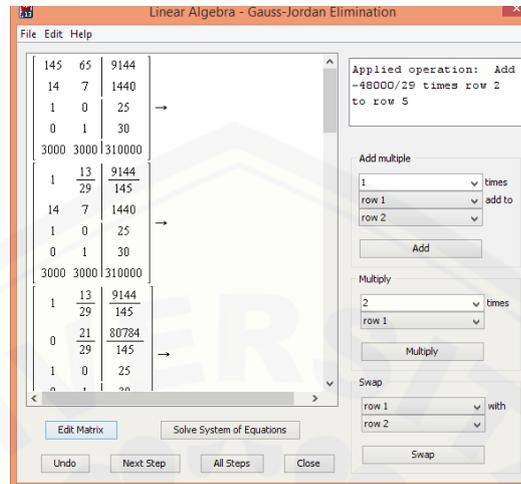
Tabel 2. 2 Contoh Hasil Solusi Optimal Menggunakan Simpleks

Linear Programming Results					
CONTOH BUSANA Solution					
	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	5440	8680			
Constraint 1	145	65	<=	9144	0
Constraint 2	14	7	<=	1440	0
Constraint 3	1	0	>=	25	-3240
Constraint 4	0	1	>=	30	0
Constraint 5	3000	3000	<=	310000	2.89
Solution	25	78,33		815933,3	

Maka didapat nilai maksimum  $Z = 815.933,3$  rupiah dengan nilai  $x_1 = 25$  buah, dan  $x_2 = 78$  buah.

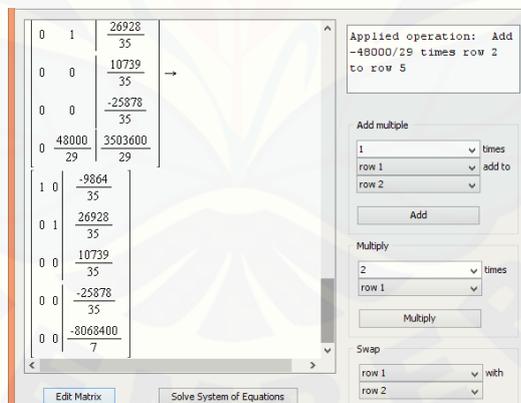
Metode simpleks merupakan salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linear. Penentuan solusi optimal didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan. Penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrim (ingat solusi grafik) satu per satu dengan cara perhitungan

iteratif. Contoh diatas terdapat 5 kendala dan 1 fungsi tujuan, maka dapat terbentuk dalam matriks adalah:



Gambar 2. 1 Matriks Gauss Jordan

Penentuan solusi optimal didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan terlihat pada gambar 2.1 tersebut berbantuan *software maple* dan terbentuk matriks ukuran 5x3 dengan penyelesaian seperti berikut:



Gambar 2. 2 Penyelesaian Matriks Gauss Jordan

Penyelesaian dengan metode simpleks maupun Gauss Jordan mendapat hasil yang sama dengan nilai  $x_1 = 25$  buah, dan  $x_2 = 78$  buah. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas dengan cara mengklik pada menu *solutions* yaitu *ranging*, dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan untuk lebih sederhana dapat dilihat pada Tabel 2.4:

Tabel 2. 3 Hasil Analisis Sensitivitas Busana

CONTOH BUSANA Solution					
Variable	Value	Reduced ...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
X1	25	0	5440	-Infinity	8680
X2	78,33	0	8680	5440	Infinity
	Dual Value	Slack/Surp...	Original Val	Lower Bou...	Upper Bou...
Constraint 1	0	427,33	9144	8716,67	Infinity
Constraint 2	0	541,67	1440	898,33	Infinity
Constraint 3	-3240	0	25	0	30,34
Constraint 4	0	48,33	30	-Infinity	78,33
Constraint 5	2,89	0	310000	165000	329723,1

Tabel 2. 4 Tabel Sederhana Hasil Analisis Sensitivitas Busana

Konstanta Ruas Kanan Fungsi Kendala	Rentang Perubahan	Konstanta Ruas Kanan Fungsi Kendala	Rentang Perubahan
C <sub>1</sub>	[8716,67; ~]	C <sub>4</sub>	[-~; 78,33]
C <sub>2</sub>	[898,33; ~]	C <sub>5</sub>	[165000, 329723]
C <sub>3</sub>	[0; 30,34]		

Tabel 2.4 menunjukkan hasil analisis sensitivitas dari produksi busana, dalam tabel dihasilkan berupa rentang-rentang perubahan pada konstanta ruas kanan fungsi kendala. Perubahan konstanta ruas kanan fungsi kendala berkaitan dengan perubahan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Misalkan dalam contoh permasalahan ini :

C<sub>1</sub> = panjang kain yang digunakan untuk membuat busana

C<sub>2</sub> = waktu yang tersedia

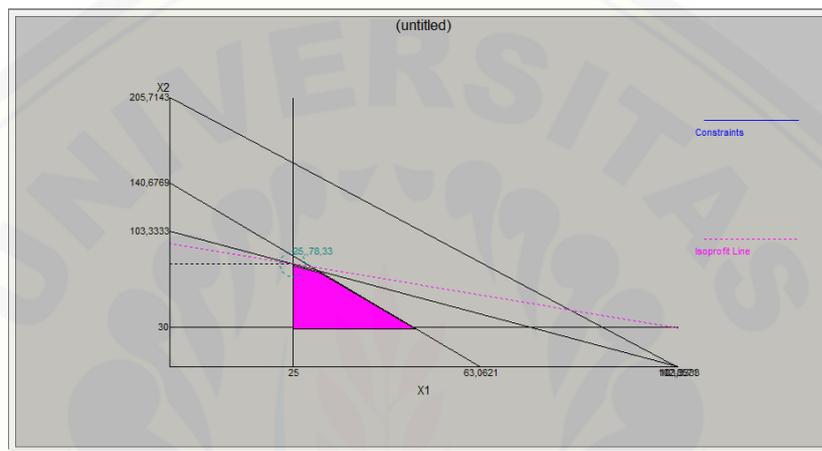
C<sub>3</sub> = target produksi busana  $x_1$  dalam sehari

C<sub>4</sub> = target produksi busana  $x_2$  dalam sehari

C<sub>5</sub> = biaya persediaan untuk upah tenaga kerja

Rentang perubahan yang dapat dilakukan pada konstanta ruas kanan fungsi kendala yaitu, yang pertama pada panjang kain yang digunakan (C<sub>1</sub>) [8716,67; ~] yang dimaksud adalah panjang kain minimal yang digunakan oleh perusahaan

dalam memproduksi busana sepanjang 8716,67 meter dan tidak ada batasan untuk maksimal. Selanjutnya waktu yang tersedia ( $C_2$ ) = [898, ~] waktu yang digunakan dalam menit, jadi dalam produksi busana waktu yang dibutuhkan dalam sehari minimal 898 menit untuk seluruh pekerja sebanyak 3 orang dan tidak ada batasan maksimal yang dihasilkan, begitu selanjutnya untuk  $C_3$ ,  $C_4$ , dan  $C_5$ . Permasalahan pada perusahaan busana di atas, dapat ditunjukkan melalui grafik seperti di bawah ini.



Gambar 2. 3 Tampilan Grafik Perusahaan Busana

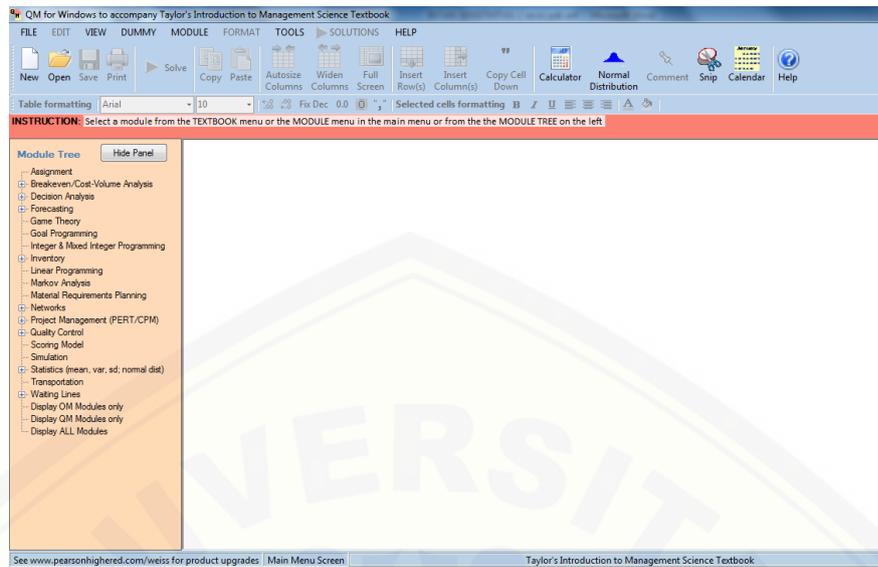
Perubahan-perubahan pada ruas kanan fungsi kendala dapat ditambah dan dikurang tetapi tidak mempengaruhi solusi optimal yang sudah didapat. Jadi, garis-garis persamaan fungsi kendala dapat digeser ke atas ataupun ke bawah dengan syarat tidak lepas dari daerah solusi optimal. Berdasarkan penjelasan di atas, maka analisis sensitivitas dapat diartikan suatu analisis untuk mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan konstanta fungsi kendala, serta dampaknya terhadap keuntungan optimal.

## 2.5 Software QM for Windows V5

*QM for windows* merupakan paket program komputer yang dirancang oleh Howard J. Weiss tahun 1996 untuk menyelesaikan persoalan-persoalan metode kuantitatif, manajemen sains, atau riset operasi. *QM for windows* merupakan gabungan dari program terdahulu *DS* dan *POM (Production and Operations Management) for Windows*, jadi jika dibandingkan dengan program *POM for*

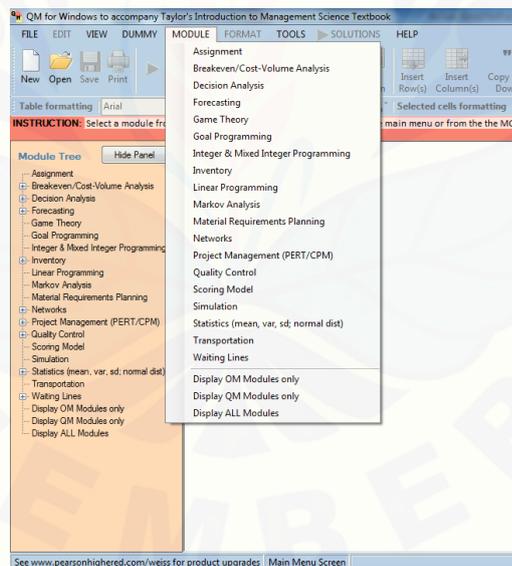
*Windows* modul-modul yang tersedia dalam *QM for Windows* lebih banyak (Riniwati, 2015: 2). Perangkat lunak ini *user friendly* dalam penggunaannya untuk membantu perhitungan secara teknis pengambilan keputusan secara kuantitatif (Harsanto, 2011: 3). *QM for windows* adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif.

Kelebihan *software* ini adalah dapat di *download* secara mudah dan diakses secara gratis (*free*), dalam proses penyelesaiannya hanya memasukkan angkanya saja tidak memerlukan penyusunan algoritma, dan tampilan grafis yang menarik dan kemudahan dalam pengoperasian menjadikan program ini sebagai alternatif guna membantu pengambilan keputusan seperti misalnya menentukan kombinasi produksi yang sesuai agar memperoleh keuntungan sebesar-besarnya, menentukan order pembelian barang agar biaya perawatan menjadi seminimal mungkin, menentukan penugasan karyawan terhadap suatu pekerjaan agar dicapai hasil yang maksimal, dan lain sebagainya. Kelemahan yang dimiliki oleh *software* ini adalah tidak adanya petunjuk untuk membaca hasil yang diperoleh, untuk pengguna awal *software* ini mungkin nantinya sedikit kebingungan ketika mendapat hasil akhir dari permasalahan yang dicarinya. Kelemahan lainnya yaitu dalam metode simpleks tidak dapat ditampilkan tabel iterasi atau langkah-langkah menuju solusi optimal sehingga diperlukan *software* lain untuk mengetahuinya dan terdapat batasan pada *software* yaitu 90 variabel keputusan dan variabel kendala saja yang dapat di program. Berikut merupakan tampilan awal dari *software QM for Windows V5*.



Gambar 2. 4 Tampilan software *QM for Windows V5*

*QM for Windows* menyediakan modul-modul dalam area pengambilan keputusan bisnis.



Gambar 2. 5 Module software *QM for Windows V5*

Modul yang tersedia pada *QM for Windows* adalah *Assignment*, *Breakeven/Cost-Volume Analysis*, *Decision Analysis*, *Forecasting*, *Game Theory*, *Goal Programming*, *Integer Programming*, *Inventory*, *Linier Programming*, *Markov Analysis*, *Material Requirements Planning*, *Mixed Integer Programming*, *Networks*, *Project Management*, *Quality Control*, *Simulation*, *Statistics*, *Transportation*, *Waiting Lines* (Harsuko, 2015: 2). Penelitian ini menggunakan

*modul Linier Programming* dan dilanjutkan dengan analisis sensitivitas. *Linier Programming* merupakan suatu modul yang digunakan untuk memecahkan masalah yang terkait dengan pengalokasian sumber daya perusahaan secara optimal untuk mencapai keuntungan maksimal atau biaya minimum. Selain bisa menyederhanakan program linier, *transportation* dan lain-lain, *software* ini juga dapat membantu mahasiswa calon guru dalam meningkatkan kinerja guru yang proporsional.

## 2.6 Monograf

Monograf merupakan suatu tulisan ilmiah dalam bentuk buku dan digunakan untuk membedakan terbitan tersebut dengan terbitan berseri. Monograf berisi satu topik atau sejumlah topik (subjek) yang berkaitan, dan biasanya ditulis oleh satu orang. Selain itu, monograf merupakan terbitan tunggal yang selesai dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan (Prytherch, 2005).

Definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya (Kemala, 2014). Adapun beberapa syarat dari monograf adalah sebagai berikut.

1. Isinya membahas satu permasalahan pokok.
2. Berjilid.
3. Terdapat halaman judul.
4. Terdapat daftar isi.
5. Terdapat lembar pendahuluan dan / atau kata pengantar.
6. Terdapat daftar pustaka.
7. Terbit dalam satu jilid atau beberapa volume dengan bentuk jilid yang sama.

Jika syarat-syarat tersebut terpenuhi, maka sebuah karya ilmiah tersebut dapat disebut sebagai monograf (Sutrikno, 2018). Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa monograf merupakan suatu karya ilmiah dalam bentuk buku yang membahas suatu permasalahan dalam satu ilmu tertentu. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah masalah optimalisasi keuntungan

Produsen Tape Sumber Madu menggunakan analisis sensitivitas berbantuan *software QM for Windows V5* yang digunakan sebagai Monograf dalam pembelajaran.

## 2.7 Profil Perusahaan

Tape menjadi ikon oleh-oleh khas Jember, sudah dikenal sejak dulu dan diminati oleh hampir seluruh masyarakat Indonesia. Dibuat dari bahan dasar singkong dan sekarang sudah menjadi berbagai macam olahan makanan yang sangat inovatif dan kreatif, misalnya prol tape, brownies tape, dan tape bakar.

Produsen Tape Sumber Madu merupakan salah satu toko oleh-oleh khas Jember yang menyediakan berbagai macam makanan yaitu, tape sumber madu, suwar-suwir istimewa, terasi super Puger, prol tape, brownies tape, dan tape bakar, tetapi hanya 3 jenis saja yang diproduksi oleh Produsen Tape Sumber Madu yaitu prol tape, brownies tape, dan tape bakar. Perusahaan ini berdiri pada tahun 1986 dan sekarang sudah masuk generasi kedua oleh anak-anaknya. Pemilik Toko Sumber Madu bernama Ibu Susilowati dan tokonya terletak di Jalan Gajah Mada No. 103 Jember, sedangkan tempat produksinya terletak di Jalan Gajah Mada XIII No. 3 Jember.

## 2.8 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dan dapat dijadikan acuan serta gambaran dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sri Desiana, Ni Ketut Tari Tastrawati dan Kartika Sari mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana pada tahun 2014 yang berjudul “Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks”. Penelitian tersebut meningkatkan keuntungan yang diperoleh perusahaan bernama Garmen Ls dalam sehari meningkat sebesar Rp. 865.364,00 dari Rp. 1.027.920,00 menjadi Rp. 1.893.184,00 dengan mengubah produksi pakaian dress payung 34 buah, celana aladdin XL 68 buah, celana aladdin XXL 60 buah, celana aladdin  $\frac{3}{4}$  96 buah, dress keryt 26 buah, dan daster haji 36 buah. Berdasarkan penelitian sebelumnya, keuntungan akan tetap berada pada kondisi optimal apabila perubahan-perubahan

koefisien-koefisien fungsi tujuan bernilai lebih kecil atau sama dengan koefisien fungsi tujuan pada model awal.

Penelitian lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rois Amien, dkk mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma yang berjudul “Analisis Sensitivitas terhadap Optimalisasi Produksi untuk Memaksimalkan Keuntungan pada CV. Waringin Sidarasa Bekasi”. Hasil dari penelitian ini yakni kombinasi tingkat produk yang maksimal dengan metode simpleks dihasilkan kue risolles sebanyak 36 unit, pastel 235 unit, dan tahu sebanyak 47 unit. Nilai-nilai analisis sensitivitas yang telah dilakukan di industri rumahan tersebut dapat dijadikan standar dalam penentuan kapasitas faktor produksi yang akan digunakan dalam setiap kegiatan memproduksi kue risolles, kue pastel, dan tahu isi yang dapat memaksimalkan keuntungan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sri Desiana, Ni Ketut Tari Tastrawati dan Kartika Sari mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA Universitas Udayana, dan Muhammad Rois Amien, dkk mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma dengan penelitian ini adalah terdapat kerelevansian dalam pengambilan metode yakni analisis sensitivitas serta adanya kesamaan dalam pengambilan fungsi batasan atau kendala, sedangkan kebaruan dalam penelitian adanya tambahan data atau faktor yang mempengaruhi analisis sensitivitas pada suatu produksi. Tambahan data tersebut adalah target produksi setiap resep, dan gaji yang diterima karyawan.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian merupakan bab yang membahas tentang metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian yang meliputi: jenis penelitian, daerah dan subjek penelitian, prosedur penelitian, definisi operasional, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian ini dapat memberikan gambaran secara menyeluruh tentang tahapan yang dilakukan dalam kegiatan penelitian.

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian terapan (*Applied Research*) digunakan pemecahan masalah sehingga hasil penelitian dapat dimanfaatkan untuk keperluan manusia baik secara individu atau kelompok, maupun untuk keperluan industri atau politik, dan bukan untuk wawasan keilmuan semata (Sukardi, 2003). Sedangkan pendekatan kuantitatif menurut Arikunto (2006: 12) merupakan pendekatan menggunakan angka, berawal dari mengumpulkan data, menafsirkan/ menerjemahkan data serta hasilnya.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Dikatakan penelitian terapan karena penelitian ini berguna untuk keperluan industri dan termasuk pendekatan kuantitatif karena penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dalam bentuk angka yang diperoleh dari lapangan. Penelitian ini menerapkan analisis sensitivitas dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu.

#### **3.2 Daerah dan Subjek Penelitian**

Daerah penelitian adalah tempat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Daerah penelitian yang digunakan adalah Produsen Tape Sumber Madu yang terletak di Jalan Gajah Mada XIII No. 3 Kaliwates, Kabupaten Jember, Jawa Timur, Indonesia, dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Adanya perubahan harga bahan pokok produksi di Produsen Tape Sumber Madu yang sangat dinamis, sehingga diperlukan penerapan analisis sensitivitas yang nantinya dapat mengoptimalkan keuntungan di Produsen Tape Sumber Madu.
2. Produsen Tape Sumber Madu merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang makanan oleh-oleh khas Jember dan diterima oleh masyarakat sekitar karena harganya yang ekonomis dan sudah terpercaya sejak lama, serta adanya kesediaan pemilik Produsen Tape Sumber Madu sebagai tempat penelitian.

Subjek penelitian merupakan seseorang yang memberikan informasi data yang diperlukan dalam penelitian ini. Subjek yang digunakan adalah pemilik Produsen Tape Sumber Madu yang bernama Ibu Susilowati. Data-data yang diperlukan yaitu bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, gaji yang diterima karyawan, bahan pendukung produksi, biaya pengemasan, dan laba atau keuntungan setiap jenis olahan tape

### **3.3 Definisi Operasional**

Definisi operasional digunakan untuk lebih menegaskan istilah-istilah yang dimaksud agar tidak ada kesalahan penafsiran. Pada penelitian ini definisi operasional yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Variabel keputusan merupakan variabel yang berkaitan dengan penentuan jumlah jenis olahan yang harus diproduksi, dalam penelitian ini variabel keputusan yang digunakan yaitu prol tape, brownies tape, dan tape bakar.
2. Fungsi batasan merupakan batasan kapasitas sumber daya yang tersedia. Dalam penelitian ini fungsi batasan terdiri dari bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, dan gaji yang diterima karyawan pada setiap jenis olahan tape. Tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan dengan memaksimalkan produksi masing-masing jenis olahan tape.
3. Analisis sensitivitas merupakan metode yang digunakan untuk mengoptimalkan produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu.

Produk yang diolah sendiri oleh Produsen Tape Sumber Madu yaitu *prol tape*, *brownies tape*, dan *tape bakar*, dan akan dihasilkan berapa rentang perubahan jumlah di ruas kanan fungsi kendala serta perubahan koefisien fungsi tujuan yang diperbolehkan tetapi masih dalam solusi optimal.

4. *Software QM for Windows V5* merupakan sebuah aplikasi untuk mempermudah proses perhitungan dalam optimalisasi keuntungan yang diperoleh dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu. Modul yang digunakan yakni *linier programming* dan dilanjutkan dengan *step ranging*.
5. Monograf atau disebut juga suplemen bahan ajar. Penelitian ini digunakan sebagai suplemen pembelajaran pokok bahasan program linier pada masalah optimalisasi keuntungan.

### 3.4 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer merupakan pendekatan menggunakan data yang objektif yang didapat dari penelitian langsung melalui wawancara dengan pemilik Produsen Tape Sumber Madu. Data yang diperoleh yaitu berupa bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, gaji yang diterima karyawan untuk setiap jenis olahan tape, bahan pendukung produksi, biaya pengemasan, dan laba atau keuntungan setiap jenis olahan tape.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan suatu tahapan yang dilakukan sampai diperoleh data-data untuk dianalisis hingga dicapai suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Prosedur penelitian ini dilakukan seperti berikut.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini sampai didapat suatu kesimpulan yaitu sebagai berikut:

#### 1. Pendahuluan

Tahap pendahuluan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian, setelah mendapatkan persetujuan dari pihak perusahaan untuk

melakukan penelitian di perusahaan tersebut. Selanjutnya menentukan data yang boleh diambil dari perusahaan tersebut dengan pemilik perusahaan.

## 2. Studi Literatur

Tahap ini yaitu mencari informasi yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Informasi tersebut bersumber dari jurnal, skripsi, tesis, atau sumber tertulis lain.

## 3. Pembuatan Instrumen

Tahap pembuatan instrumen dalam penelitian ini adalah membuat instrumen wawancara. Instrumen ini digunakan sebagai pedoman untuk mendapatkan data-data terkait penelitian. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan untuk mencari data-data yang diperlukan agar mendapat data yang baik untuk dianalisis. Pedoman wawancara yang digunakan tidak perlu divalidasi dikarenakan wawancara yang digunakan adalah semi struktural, wawancara semi struktural lebih efisien karena dalam pelaksanaannya lebih bebas dibanding dengan wawancara terstruktur dan pertanyaan yang akan diajukan kepada pemilik Produsen Tape Sumber Madu akan berkembang sesuai data yang didapat untuk tujuan penelitian.

## 4. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan pemilik perusahaan dan juga dilakukan dokumentasi. Data-data yang diminta berupa bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, dan gaji yang diterima karyawan, bahan pendukung produksi, biaya pengemasan, dan laba atau keuntungan setiap jenis olahan tape. Pengumpulan data pada proses wawancara dituliskan di lembar observasi terdapat pada lampiran, sedangkan dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan dokumen berupa gambar dan data atau arsip penjualan. Data-data yang diperoleh nantinya akan digunakan untuk mencari analisis sensitivitas dalam optimalisasi keuntungan produksi olahan tape di perusahaan tersebut.

## 5. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data adalah langkah awal sebelum melanjutkan ke metode simpleks dan analisis sensitivitas, yaitu dengan membentuk atau

menyederhanakan data-data yang diperoleh melalui wawancara menjadi ke dalam tabel. Tujuannya adalah agar dapat lebih memahami dan mempermudah dalam perhitungan.

#### 6. Model Program Linier

Tahap model program linier ini, menentukan fungsi tujuan, fungsi kendala, dan merubahnya ke dalam bentuk matematis. Bentuk matematis merupakan langkah awal untuk mencari solusi optimal dengan metode simpleks berbantuan *software QM for windows V5*. Fungsi batasan yang digunakan adalah bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, gaji yang diterima karyawan, bahan pendukung produksi, biaya pengemasan, dan fungsi tujuan yang digunakan adalah laba atau keuntungan setiap jenis olahan tape. Model program linier yang terbentuk, nantinya akan didiskusikan bersama dosen pembimbing terlebih dahulu sebelum dilakukan tahap selanjutnya.

#### 7. Metode Simpleks

Solusi simpleks merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier dan metode ini bertujuan untuk mencari solusi optimal dari produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu.

#### 8. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan suatu analisis untuk mengamati perubahan-perubahan yang terjadi pada koefisien fungsi tujuan dan konstanta fungsi kendala, serta dampaknya terhadap keuntungan optimal. Sebelumnya dicari solusi optimal menggunakan metode simpleks, setelah itu dilanjutkan dengan mencari analisis sensitivitas. Melalui analisis sensitivitas dapat diketahui rentang perubahan ruas kanan fungsi kanan boleh berubah tanpa mempengaruhi solusi optimal.

#### 9. Analisis Data

Tahap analisis data dalam penelitian ini untuk menganalisis hasil perhitungan analisis sensitivitas pada optimalisasi keuntungan menggunakan simpleks berbantuan *software QM for Windows V5*. Hasil analisis sensitivitas berbantuan *software QM for Windows V5* yang diperoleh pada penelitian ini berupa tabel rentang perubahan, pada tahap ini peneliti akan menginterpretasikan tabel tersebut ke dalam bahasa sendiri supaya lebih mudah dipahami.

#### 10. Penarikan Kesimpulan

Tahap kesimpulan dalam penelitian ini adalah melakukan penarikan kesimpulan dari hasil analisis data yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Hasil yang diharapkan adalah memperoleh solusi optimal untuk produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu. Tahap ini juga dilakukan untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian. Penelitian ini memiliki empat rumusan masalah yang akan dijawab di tahap kesimpulan. Tahapan menjawab kesimpulan yaitu, pertama ditunjukkan hasil dari model program linier berupa variabel keputusan, fungsi batasan atau kendala, dan fungsi tujuan laba atau keuntungan dalam produksi olahan tape Sumber Madu. Selanjutnya menjawab rumusan masalah kedua yaitu keuntungan optimal dalam produksi olahan tape menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for Windows V5*, hasil yang disimpulkan berupa jumlah dari tiap variabel atau olahan tape yang diproduksi dalam kondisi keuntungan optimal. Rumusan masalah ketiga hasil analisis sensitivitas, nantinya akan disimpulkan berupa rentang perubahan pada konstanta fungsi kendala tetapi tidak mempengaruhi solusi optimal. Rumusan masalah terakhir yakni monograf, hasil dari monograf ini akan dijadikan sebagai bahan ajar dalam dunia pendidikan.

#### 11. Monograf

Penyusunan monograf dilakukan sesuai syarat-syarat yang sudah dijelaskan sebelumnya. Monograf berisi satu permasalahan pokok yaitu analisis sensitivitas dalam pembelajaran program linier. Tahapan dalam pembuatan monograf yaitu terlebih dahulu membuat isi yang berisikan 3 bagian, bagian pertama berisi pendahuluan atau latar belakang mengenai judul dari monograf tersebut, bagian kedua berisi materi mengenai solusi optimal menggunakan metode simpleks, dan bagian ketiga yakni analisis sensitivitas beserta langkah-langkah penyelesaian di *software QM for Windows V5*. Monograf tersebut divalidasi oleh dua validator yaitu dosen ahli Pendidikan Matematika Universitas Jember. Aspek penilaian yang akan diperhatikan adalah kesesuaian warna dan ukuran yang digunakan, kesesuaian isi dengan judul, kelengkapan langkah-langkah metode, kejelasan bahasa yang digunakan, ketepatan ejaan, keefektifan kalimat yang digunakan, dan lain sebagainya dapat dilihat di lembar lampiran validasi monograf. Berdasarkan

aspek penilaian tersebut di nilai rata-rata total  $Va$ , jika berada pada  $3 \leq Va < 4$  maka instrumen monograf tergolong kategori valid.

### 3.6 Metode Pengumpulan Data

Arikunto (2006) mengungkapkan bahwa metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan mengumpulkan data. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara. Wawancara yang digunakan adalah wawancara semi struktural. Menurut Sugiono (2012: 82), wawancara semi struktural lebih efisien karena dalam pelaksanaannya lebih bebas dibanding wawancara terstruktur. Peneliti menggunakan wawancara ini untuk menggali informasi lebih dari pemilik Produsen Tape Sumber Madu. Meskipun menggunakan wawancara semi struktural, peneliti sebelum melaksanakan wawancara sudah menyiapkan pedoman wawancara agar data yang didapat sesuai dengan tujuan penelitian. Pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan bahan produksi, waktu pembuatan setiap olahan tape, target produksi setiap resep, dan gaji yang diterima karyawan, bahan pendukung produksi, biaya pengemasan, dan laba atau keuntungan setiap jenis olahan tape.

### 3.7 Metode Analisis Data

Metode ini merupakan metode penyusunan dan pengolahan data yang telah didapatkan dari suatu penelitian. Dimana data-data tersebut dianalisis untuk diambil suatu kesimpulan. Adapun langkah-langkah analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 1. Analisis Data Hasil Wawancara

Data hasil wawancara dilihat dari jawaban subjek penelitian yang telah diwawancarai oleh peneliti. Setelah data hasil wawancara diperoleh maka dilakukan proses reduksi, yaitu dengan menyeleksi, menyusun, dan menyederhanakan data hasil wawancara yang diperoleh dari sumber data yang dipilih dan ditetapkan. Selanjutnya mengumpulkan data-data hasil wawancara yang telah direduksi yang digunakan sebagai informasi untuk

mengetahui analisis sensitivitas pada optimalisasi keuntungan Produsen Tape Sumber Madu.

Sebelum menerapkan analisis sensitivitas data-data hasil wawancara yang telah direduksi dibentuk dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam data selanjutnya. Setelah itu menentukan variabel keputusan, fungsi kendala, dan fungsi tujuan dari data yang didapat. Nilai-nilai fungsi tujuan dan fungsi kendala disusun dalam satu model program linier. Penelitian ini berbantuan oleh *software QM for windows V5* sehingga untuk perhitungan simpleks dan analisis sensitivitas tidak perlu lagi menghitung manual. Kemudian model program linier tadi diselesaikan menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for windows V5*, setelah diperoleh solusi optimal dengan metode simpleks, selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas terhadap koefisien fungsi tujuan dan konstanta ruas kanan fungsi kendala. Perhitungan analisis sensitivitas juga berbantuan *software QM for windows V5*. Langkah terakhir yakni pengambilan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dengan melihat solusi optimal dan rentang perubahan konstanta ruas kanan fungsi kendala, dan selanjutnya pelaporan kepada perusahaan mengenai hasil dari penelitian ini agar nantinya berguna bagi perusahaan kedepannya.

## 2. Analisis Validasi Instrumen Monograf

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh dua orang validator yaitu dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Perhitungan tingkat kevalidan instrumen dilakukan setelah validator melakukan penilaian menggunakan skala 1- 3 untuk tingkatan tidak valid, kurang valid, cukup valid, valid, dan sangat valid. Data hasil tes yang diperoleh dari validator dimuat dalam tabel hasil validasi tes yang meliputi: aspek ( $I_i$ ) dan nilai ( $V_{ji}$ ). Kemudian menentukan nilai rerata total semua aspek ( $V_a$ ). Nilai  $V_a$  menentukan tingkat kevalidan soal. Langkah-langkah untuk menentukan nilai  $V_a$  sebagai berikut.

- a. Menentukan rata-rata hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan persamaan:

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

dengan:

$I_i$  = nilai rata-rata untuk setiap aspek

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

$n$  = banyaknya validator

- b. Menentukan nilai rerata total untuk semua aspek  $V_a$  dengan persamaan

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{m}$$

dengan:

$V_a$  = nilai rata-rata untuk setiap aspek

$I_i$  = rerata nilai dari aspek ke-i

$m$  = banyaknya aspek

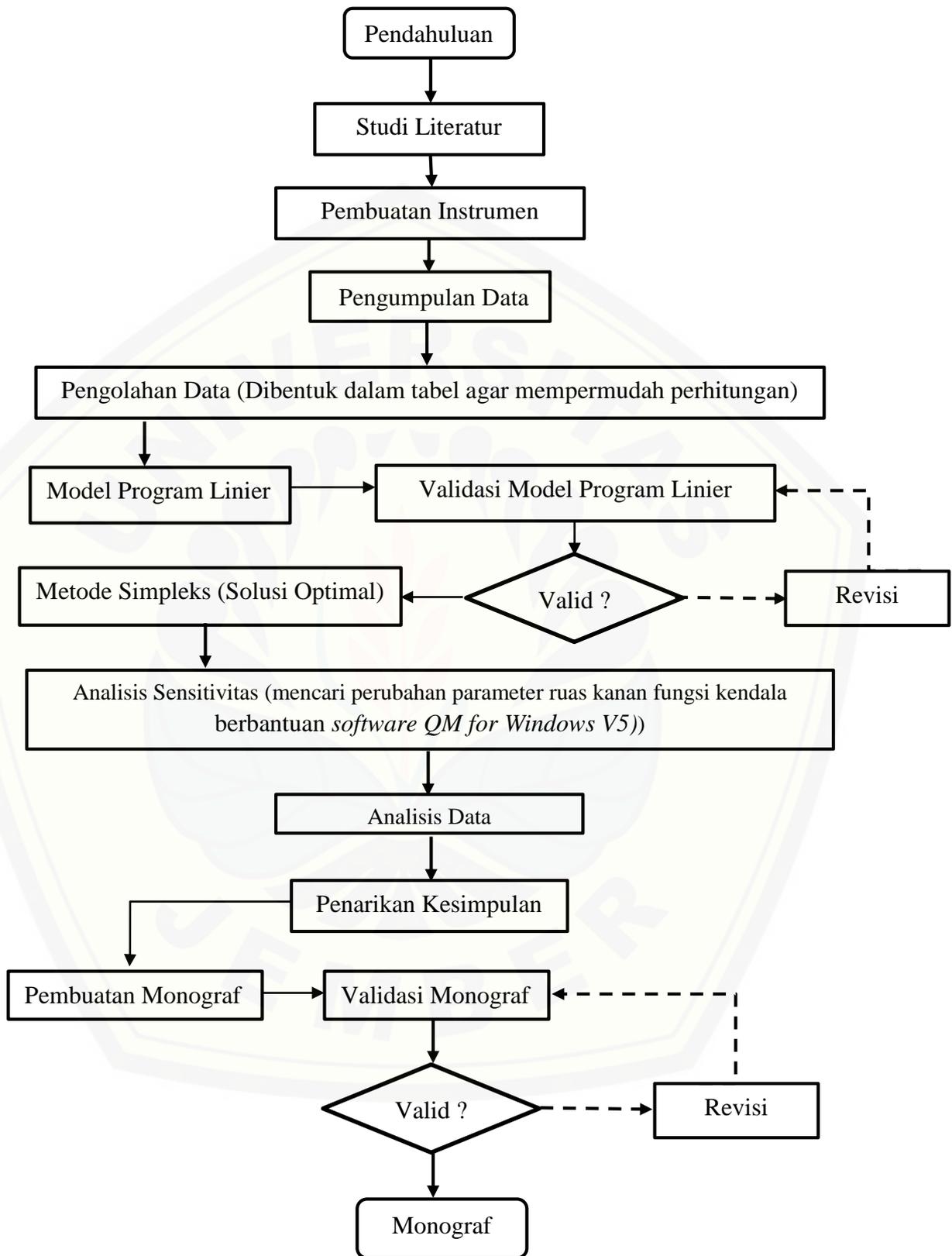
Nilai  $V_a$  diberikan berdasarkan dhgu untuk menentukan tingkat kevalidan instrumen. Tingkat kevalidan instrumen-instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah  $2,5 \leq V_a \leq 3$ .

Tabel 3. 1 Kategori Interpretasi Tingkat Kevalidan Instrumen

Nilai	Tingkat Kevalidan
$V_a = 3$	Sangat valid
$2.5 \leq V_a < 3$	Valid
$2 \leq V_a < 2.5$	Cukup valid
$1.5 \leq V_a < 2$	Kurang valid
$1 \leq V_a < 1.5$	Tidak valid

Sumber: modifikasi dari Hobri (2010)

Pedoman wawancara dan Lembar Observasi dapat digunakan dalam penelitian apabila memenuhi interpretasi valid atau sangat valid, yaitu  $V_a \geq 2,5$ . Jika tidak memenuhi interpretasi valid atau sangat valid, maka perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran validator kemudian dilakukan validasi kembali.

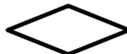


Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Keterangan:

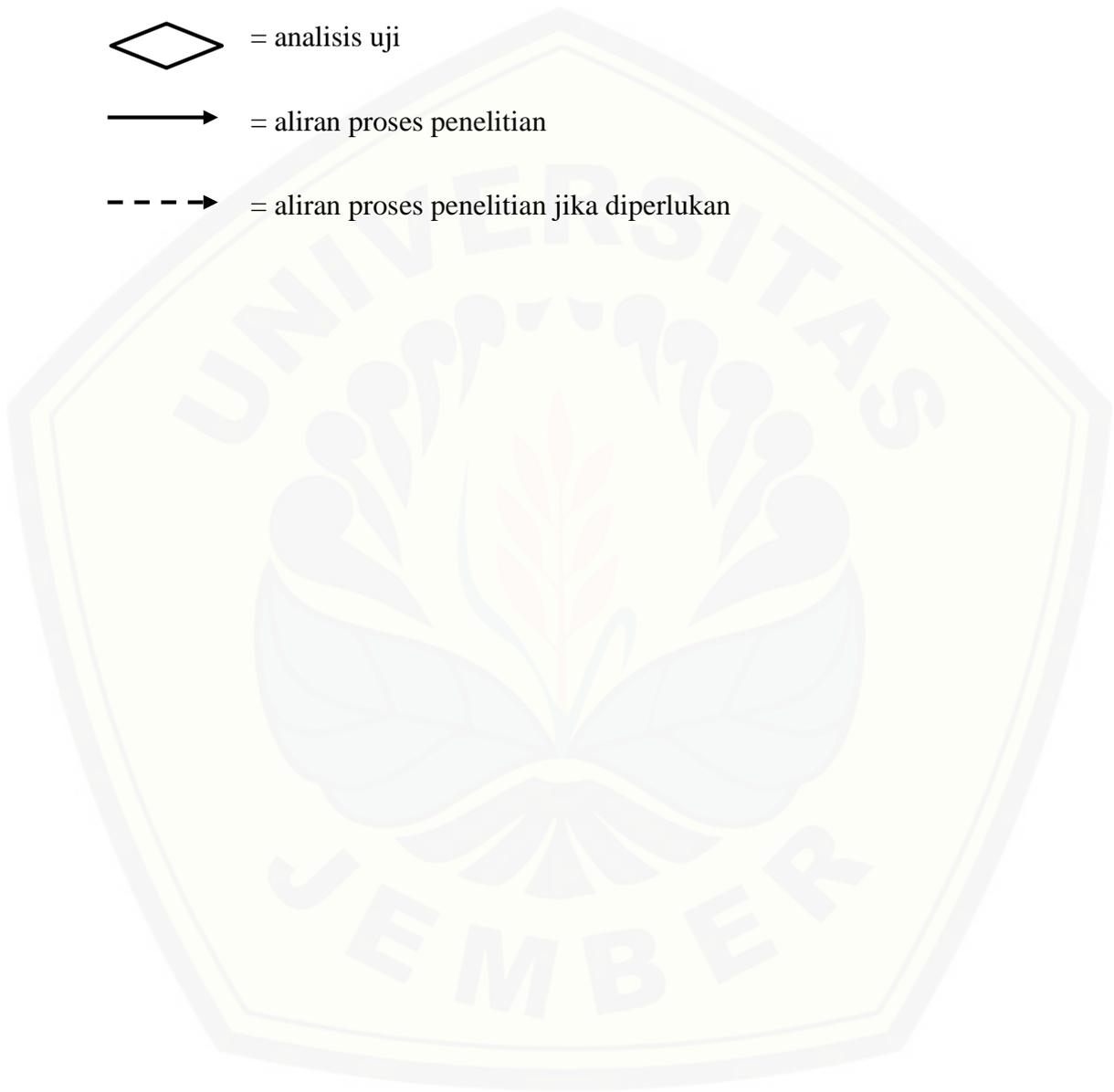
 = kegiatan awal dan akhir

 = proses penelitian

 = analisis uji

 = aliran proses penelitian

 = aliran proses penelitian jika diperlukan



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis serta pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Bentuk model program linier dari permasalahan produksi olahan jenis tape di Produsen Tape Sumber Madu, yaitu:

Maksimalkan:

$$Z = 5579x_1 + 12578x_2 + 8625x_3$$

dengan batasan:

$$400x_1 + 100x_2 + 500x_3 \leq 15000$$

$$66x_1 + 66x_2 + 0x_3 \leq 2500$$

$$200x_1 + 66x_2 + 45x_3 \leq 5000$$

$$80x_1 + 80x_2 + 65x_3 \leq 4000$$

$$74x_1 + 74x_2 + 0x_3 \leq 2960$$

$$33x_1 + 33x_2 + 45x_3 \leq 2000$$

$$0x_1 + 100x_2 + 10x_3 \leq 3000$$

$$0x_1 + 80x_2 + 0x_3 \leq 2000$$

$$11x_1 + 9x_2 + 5x_3 \leq 400$$

$$x_1 \geq 15$$

$$x_2 \geq 15$$

$$x_3 \geq 12$$

$$1777x_1 + 2222x_2 + 1111x_3 \leq 90000$$

$$6x_1 + 6x_2 + 0x_3 \leq 200$$

$$1x_1 + 1x_2 + 0x_3 \leq 50$$

$$1x_1 + 1x_2 + 0x_3 \leq 50$$

$$3x_1 + 3x_2 + 0x_3 \leq 100$$

$$111x_1 + 111x_2 + 111x_3 \leq 5000$$

$$50x_1 + 50x_2 + 50x_3 \leq 2500$$

$$1600x_1 + 1600x_2 + 1600x_3 \leq 7100$$

$$150x_1 + 150x_2 + 150x_3 \leq 7000$$

$$x_1, x_2 \in \mathbb{Z}$$

2. Hasil dari optimalisasi menggunakan metode simpleks berbantuan *software QM for windows V5* pada Produsen Tape Sumber Madu diperoleh penyelesaian maksimum  $Z = 405727,8$  yang terjadi saat  $x_1 = 15$  kemasan,  $x_2 = 17,38$  kemasan, dan  $x_3 = 12$  kemasan. Keuntungan yang didapat untuk 1 resep sebelum diterapkannya optimalisasi menggunakan metode *simpleks* berbantuan *software QM for windows V5* adalah Rp. 375.855,00, setelah diterapkannya optimalisasi menggunakan metode *simpleks* berbantuan *software QM for windows V5* keuntungan yang didapat adalah Rp. 405.727,8. Terjadi peningkatan keuntungan sebesar Rp. 29.872,8 per resep.
3. Hasil analisis sensitivitas yaitu, yang pertama pada bahan baku tape yang digunakan ( $C_1$ ) = [13737,5; ~], selanjutnya bahan baku telur ( $C_2$ ) = [2136,75; ~], penggunaan bahan baku gula ( $C_3$ ) = [4686,75; ~], bahan baku tepung ( $C_4$ ) = [3370, ~], bahan baku susu ( $C_5$ ) = [2395,75; ~], bahan baku margarin ( $C_6$ ) = [1608,38; ~], penggunaan bahan baku coklat blok ( $C_7$ ) = [1857,5; ~], penggunaan coklat bubuk ( $C_8$ ) = [1390, ~]. Batasan selanjutnya adalah batasan waktu yang digunakan untuk 1 resep ( $C_9$ ) = [386,13; ~] waktu yang digunakan dalam menit, jadi dalam produksi olahan jenis tape waktu yang dibutuhkan dalam satu resep minimal 386,13 menit untuk seluruh pekerja sebanyak 10 orang dan tidak ada batasan maksimal yang dihasilkan.. Selanjutnya untuk  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ , dan  $C_{12}$  merupakan target produksi dalam satu resep, ( $C_{10}$ ) = [8,06; 17,34], ( $C_{11}$ ) = [-~; 17,38], dan ( $C_{12}$ ) = [11,04; 14,38]. Batasan upah tenaga kerja ( $C_{13}$ ) = [78594,25; ~]. Selanjutnya batasan bahan pendukung produksi, yang pertama mentega putih ( $C_{14}$ ) = [194,25; ~]. Kedua bahan pendukung produksi kismis ( $C_{15}$ ) = [32,38; ~]. Ketiga bahan pendukung produksi keju ( $C_{16}$ ) = [32,38; ~]. Keempat bahan pendukung produksi misis ( $C_{17}$ ) = [97,13; ~]. Bahan pendukung terakhir gas LPG ( $C_{18}$ ) = [4925,63; ~]. Selanjutnya yaitu batasan biaya pengemasan, pertama untuk kertas minyak ( $C_{19}$ ) =

[2218,75; ~]. Kedua untuk karton pembungkus ( $C_{20}$ ) = [67200; 72072,07]. Terakhir untuk biaya pengemasan pisau ( $C_{21}$ ) = [6656,25;~]. Hasil analisis sensitivitas pada penelitian ini tidak memperhitungkan cita rasa yang dihasilkan dari penggunaan bahan.

4. Monograf dari penyelesaian model program linier digunakan sebagai pendukung bahan ajar pada mata kuliah Riset Operasi materi program linier dengan keunggulan sebagai berikut:
  - a. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan mudah dipahami oleh pembaca serta langkah-langkah penyelesaiannya dituliskan secara detail.
  - b. Disajikan dengan pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) yaitu sebuah pendekatan dengan melibatkan lingkungan sekitar atau pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari.
  - c. Berisi metode dalam menyelesaikan masalah program linier berbantuan *software* yang tidak semua mahasiswa diajarkan saat perkuliahan.

### 5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis serta pembahasan, saran yang bisa diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dan penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain dalam mencari solusi optimalnya.
2. Bagi perusahaan, sebaiknya menggunakan analisis sensitivitas menggunakan metode simpleks terhadap sistem produksinya karena analisis sensitivitas menggunakan metode simpleks dapat menekan biaya produksi menjadi lebih minimum, penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk memaksimalkan keuntungan dengan meminimumkan biaya produksi, sebaiknya dalam proses produksi lebih

efisien dalam penggunaan bahan baku supaya keuntungan yang didapat lebih optimal.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dokumen.tips. (2016). *analisis sensitivitas*. Retrieved November 2, 2018, from analisis sensitivitas: <https://dokumen.tips/amp/documents/bab-iv-analisis-sensitivitas.html>
- Ester, N. (2013). *Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.
- Harsanto, B. (2011). *Modul Panduan Penggunaan Software QM for Windows*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Herjanto. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Herjanto, E. (2008). *Penelitian yang Relevan Edisi 3*. Jakarta: Grasindo.
- Hobri. (2010). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jember: Center for Society Studies.
- Ibnas, R. (2014). *Optimalisasi Kasus Pemrograman Linier Dengan Metode Simpleks*. Retrieved November 1, 2018, from Optimalisasi Kasus Pemrograman Linier Dengan Metode Simpleks : <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/msa/article/download/573/569>.
- Kemala, M. I. (2014). *Monograph*. <http://maestro.unud.ac.id>. [Diakses pada tanggal 27 Oktober 2018].
- Muhammad, dkk. *Analisis Sensitivitas terhadap Optimalisasi Produksi untuk Memaksimalkan Keuntungan pada CV. Waringin Sidarasa Bekasi*. Jurnal Matematika, 1-12.
- Mulyono. (2007). *Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Novia Islachul. dkk. (2018). *Penerapan Allocation Table Method (Atm) Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Lpg 3 Kg (Sebagai Monograf)*. Jember: Universitas Jember.

- Nur Irma. O. dkk. (2018). *Penerapan Incessant Allocation Method (Iam) Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi Air Mineral Dalam Kemasan (Amdk) Sebagai Monograf*. Jember: Universitas Jember.
- Prawirosetono, S. (2007). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prytherch. (2005). *Harrod's Librarians Glossary*. Ebook. <https://books.google.co.id/books?id=aOEFDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id>. [Diakses pada tanggal 27 Oktober 2018].
- Riniwati, H. (2015). *Buku Panduan Praktikum Operation Research*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Siregar, D. (2010). *Optimasi Penjadwalan Kuliah dengan Metode Tabu Search*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Siswanto. (2006). *Operations Research Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Siswanto. (2007). *Operations Research (Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga.
- Sri Desiana, dkk. (2014). *Analisis Sensiivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks*. Jurnal Matematika, 90-101.
- Sriwidadi, T. &. (2013). *Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks*. Retrieved Oktober 30, 2018, from Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks: <http://journal.binus.ac.id/index.php/BBR/article/viewFile/1386/1247>
- Sugiyono. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Surachman, & Astuti, M. (2015). *Operations Research (Edisi Kedua)*. Malang: Media Nusa Creative.

## LAMPIRAN

## Lampiran A. Matriks Penelitian

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan <i>Software QM for Windows V5</i> Sebagai Monograf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana model program linier produksi olahan tape Produsen Tape Sumber Madu?</li> <li>2. Bagaimana optimalisasi keuntungan yang diperoleh dalam produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber</li> </ol>	Analisis Sensitivitas, Model Program Linier, Optimalisasi Keuntungan, Solusi Optimal, Monograf.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model program linier produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu</li> <li>2. Analisis Sensitivitas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentasi (Produsen Tape Sumber Madu)</li> <li>2. Wawancara</li> <li>3. Kepustakaan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek penelitian : Produsen Tape Sumber Madu</li> <li>2. Jenis penelitian : Riset Terapan dengan pendekatan Kuantitatif</li> <li>3. Metode pengumpulan data : pengumpulan data, wawancara, dokumentasi.</li> </ol>

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
	<p>Madu menggunakan metode simpleks berbantuan <i>software QM for Windows V5?</i></p> <p>3. Bagaimana hasil analisis sensitivitas dalam optimalisasi keuntungan produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan <i>software QM for Windows V5?</i></p> <p>4. Bagaimana</p>				<p>4. Analisis data :</p> <p>a. Analisis data hasil wawancara</p> <p>b. Analisis data hasil observasi</p>

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
	monograf dari penyelesaian analisis sensitivitas produksi olahan tape di Produsen Tape Sumber Madu berbantuan <i>software QM for Windows V5?</i>				

**Lampiran B. Pedoman Wawancara****PEDOMAN WAWANCARA**

- A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.
1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan metode simpleks.
  2. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media audio visual.
- B. Berikut merupakan pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara sebagai berikut.
1. Produk makanan apa saja yang diproduksi sendiri oleh Produsen Tape Sumber Madu?
  2. Apa saja bahan pembuatan dari produk tersebut?
  3. Berapa jumlah maksimal bahan pembuatan yang dibeli pada setiap harinya?
  4. Berapa lama waktu pembuatan pada masing-masing produk tersebut?
  5. Berapa target produksi setiap harinya pada masing-masing produk?
  6. Berapa biaya atau upah untuk karyawan pada setiap produksi?
  7. Berapa biaya atau upah maksimal yang disediakan setiap harinya?
  8. Apa saja bahan pendukung dalam pembuatan jenis olahan tape?
  9. Berapakah biaya pengemasan dalam setiap kemasan jenis olahan tape?
  10. Berapakah keuntungan yang didapat pada masing-masing produk?

**Lampiran C. Transkrip Data Hasil Wawancara****TRANSKIP DATA HASIL WAWANCARA**

Transkrip data hasil wawancara dilakukan kepada pemilik Produsen Tape Sumber Madu Jember. Transkrip ini ditulis untuk mewakili data hasil wawancara yang telah diperoleh.

Narasumber : Ibu Susilowati (pemilik Produsen Tape Sumber Madu)

Kode Subjek : S1

P : “Assalamualaikum Ibu, mohon maaf mengganggu waktunya. Saya Intan mahasiswa Pendidikan Matematika UNEJ yang akan melakukan wawancara mengenai skripsi Saya”.

S1 : “Oh iya, ini mbak Intan yang tadi menghubungi Ibu itu? kemana saja mbak kok baru hari ini? Ibu sudah menunggu-nunggu”.

P : “Iya Ibu mohon maaf, Intan baru tumbuh semangatnya”.

S1 : “Ayo langsung saja, nanti hilang lagi semangatnya mbak Intan”.

P : “Hehehe iya Ibu. Disini dijual oleh-oleh khas Jember nggeh Bu terutama olahan tape, untuk jenis olahan tape yang diproduksi sendiri apa saja nggeh Bu?”.

S1 : “untuk yang diproduksi sendiri itu ada 3 jenis, yang pertama prol tape, brownies tape, dan tape bakar. Kalau yang lainnya kami mengambil dari toko lain.”

P : “ada 3 nggeh Bu, kalau untuk pembuatannya bahan baku yang diperlukan apa saja?”

S1 : “kalau prol tape itu ada tape, tepung, telur, gula, susu, margarin. Sebenarnya brownies juga hampir sama dengan prol tapi ada tambahan coklat blok sama coklat bubuk coklat”.

P : “untuk tape bakar apa saja nggeh Bu?”

S1 : “tape bakar yang diperlukan tidak sebanyak prol dan brownies, yang dibutuhkan hanya tape, gula, tepung, sama margarin saja”.

P : “oalla, jadi prosesnya juga lebih cepat ya Bu? Untuk jumlah takarannya dari setiap jenis olahan tape itu apa saja ya Bu?”

S1 : “untuk takarannya jadi kami itu setiap produksi kan 2 minggu sekali ya, nah itu menggunakan 6 resep. Setiap resepnya menghasilkan 15 kemasan”.

P : “apa setiap produksi itu 6 resep Bu? Bagaimana kalau lebaran apa tidak ada peningkatan produksi?”

S1 : “ada pasti, kadang bisa 2 kali lipatnya sampai 10 kal lipat dari produksi biasanya. Gini saja Ibu tidak ingat kalaun setiap resep, bagaimana kalau Ibu menjelaskan per 6 resepnya nanti kamu bagi 6 sendiri?”

P : “iya boleh Ibu, nanti saya bagi sendiri. Pertama untuk jumlah takaran prol tape bagaimana Bu?”

S1 : “pertama adonannya prol tape ya, kalau telur itu 6kg, tape 36 kg, gula 18kg, tepung 7 kg 2 ons, susu putih disini Ibu menggunakan susu cair soalnya sesuai pengalamannya juga kalau menggunakan susu cair rasanya lebih enak. Susu cair sebanyak 18 kaleng. Margarin sedikit saja 3kg. Sudah semua ya?”

P : “iya lengkap Bu. Selanjutnya untuk brownies tape bagaimana Bu?”

S1 : “kalau brownies tape, tapenya sedikit jadi full coklat ada tapenya sedikit saja hanya digunakan untuk aroma saja kaau brownies. Jadi bahannya tape seidkit hanya 9kg beda dengan prol tape”

P : “oh iya nggeh Bu bedanya jauh 1 banding 4.”

S1 : “iya soalnya kalau brownies hanya dibuat aroma saja tapenya”

P : “bahan lainnya apa saja dan berapa banyak Bu?”

S1 : “lainnya telur sama kaya prol tape jadi 6kg telur, gula 6kg, tepung sama kayak prol, susu juga sama, margarin juga sama, nah ini tambahannya coklat. Coklat bloknya 1 batang untuk setiap resep dan coklat bubuk”

P : “kalau tape itu kan banyak seratnya ya Bu, nah itu apa dipakai semua?”

S1 : “oh iya ibu lupa disini Ibu tidak memakai mesin, masih manual disini. Jadi serat-seratnya itu dibersihkan. Jadi tape itu tidak termasuk seratnya.”

P : “jadi benar-benar bersih tape nggeh Bu. Selanjutnya untuk tape bakar Bu, bagaimana ya bahan-bahannya?”

S1 : “kalau tape bakar itu lebih sedikit ya, jadi tape 7kg, gulanya gak sampe 1 kg sekiatr setengah kilo lebih, tepung sekitar 8kg, margarinnya itu sekitar gak sampe sekilo juga.”

P : “selanjutnya kalau lama pembuatan Bu, dalam satu kali produksi itu berapa lama?”

S1 : “lamanya itu pokok kita start mulai jam 12 nanti sampai jam 4 sore”.

P : “jadi 4 jam ya Bu? Itu membuat semua jenis olahan tapenya? Setiap jenis olahan tape berapa karyawan ya Bu yang memproduksi”

S1 : “iya jadi dalam 2 minggu sekali itu semua diproduksi barengan. Ada 10 karyawan kan, 4 untuk prol tape, 4 untuk brownies tape, dan 2 lainnya untuk tape bakar”.

P : “kalau untuk gaji yang diterima karyawan setiap kali produksi berapa nggeh Bu?”

S1 : “kalau itu saya bedakan khusus brownies tape, soalnya kan prosesnya juga sedikit lebih lama, jadi yang brownies itu Rp. 50.000,00 sedangkan yang lain Rp. 40.000,00.

P : “Ini terakhir Ibu, kalau boleh tau berapa ya keuntungan yang diperoleh pada setiap olahan jenis tape?”

S1 : “sejujurnya Ibu gak memperhitungkan Intan, daridulu ibu pengen menstruktur pengeluaran dan pemasukan tapi tidak pernah sempat. Jadi sekarang asal bisa memenuhi kebutuhan rumah Ibu jalankan saja ini Sumber Madu”

P : “tidak ada bayangankah Bu berapa keuntungannya?”

S1 : “jujur ini Ibu tidak tahu, kalau mau ayo mengitung bareng Ibu. Biar Ibu juga tau sekalian.”

P : “apa tidak mengganggu waktu Ibu?”

S1 : “tidak apa-apa”

P : “nggeh Bu mari dihitung bersama. Jadi selain bahan baku yang sudah disebut tadi. Apa masih ada bahan lain yang dibutuhkan?”

S1 : “oh ada, masih ada topping kayak misis, keju, kismis, kadang juga Ibu menggunakan mentega putih.”

P : “Untuk kemasannya juga bagaimana ya Bu? Didalam setiap kemasan ada pisau itu juga?”

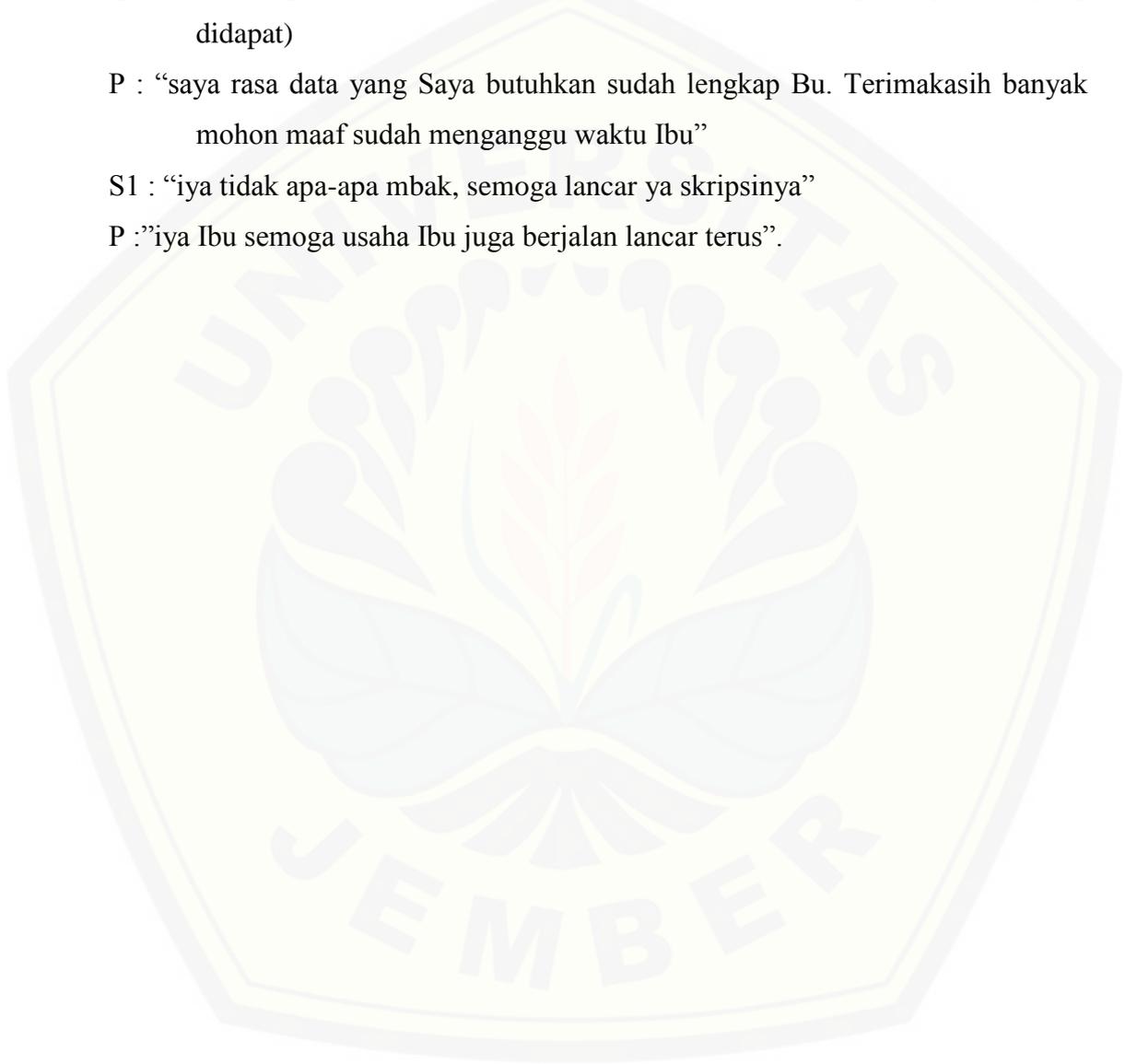
S1 :”iya kalau biaya pengemasan itu untuk kertas minyak, karton pembungkus, sama pisau. Sudah itu saja”.

(peneliti dan pemilik Produsen Tape Sumber Madu menghitung laba yang didapat)

P : “saya rasa data yang Saya butuhkan sudah lengkap Bu. Terimakasih banyak mohon maaf sudah mengganggu waktu Ibu”

S1 : “iya tidak apa-apa mbak, semoga lancar ya skripsinya”

P :”iya Ibu semoga usaha Ibu juga berjalan lancar terus”.



## Lampiran D. Lembar Observasi

Tabel Data Rincian Bahan Baku Produksi Olahan Tape (gram)

No.	Bahan Baku	Prol Tape	Brownies Tape	Tape Bakar	Jumlah Persediaan
1	Tape	400	100	500	15000
2	Telur	66	66	0	2500
3	Gula	200	66	45	5000
4	Tepung	80	80	65	4000
5	Susu	74	74	0	2960
6	Margarin	33	33	45	2000
7	Coklat Blok	0	100	10	3000
8	Coklat Bubuk	0	80	0	2000

Tabel Data Rincian Bahan Pendukung Produksi Olahan Tape (gram)

No.	Bahan Baku	Prol Tape	Brownies Tape	Tape Bakar	Jumlah Persediaan
1	Mentega Putih	6	6	0	200
2	Kismis	1	1	0	50
3	Keju	1	1	0	50
4	Misis	3	3	0	100
5	Gas LPG	111	111	111	5000

**Tabel Data Faktor Produksi Olahan Tape**

No.	Variabel	Waktu pembuatan (menit)	Target Produksi (kemasan)	Upah Karyawan (rupiah)	Laba (rupiah)
1.	Prol Tape	11	15	1777	5579
2.	Brownies Tape	9	15	2222	12578
3	Tape Bakar	5	12	1111	8625

**Tabel Biaya Pengemasan (Rupiah)**

No.	Variabel	Kertas Minyak	Karton Pembungkus	Pisau
1.	Prol Tape	50	1600	150
2.	Brownies Tape	50	1600	150
3	Tape Bakar	50	1600	150

Keterangan:

Untuk data diambil dalam satu kemasannya.



Iteration: 1

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	R1	R2	R3	BFS		
Z	-M-5579	0	-M-8625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	-12578	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M+12578	0	-27M
S1	400	0	500	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0	13500
S2	66	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	0	1510
S3	200	0	45	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	0	4010
S4	80	0	65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	0	2800
S5	74	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74	0	1850
S6	33	0	45	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	0	1505
S7	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	0	1500
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	0	800
S9	11	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	0	265
R1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
R3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
S13	1777	0	1111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2222	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2222	0	56670
S14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	110	
S15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	35	
S16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	35	
S17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-3	0	55	
S18	111	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-111	0	3335	
S19	50	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50	0	1750	
S20	1600	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1600	0	47000	
S21	150	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-150	0	4750	

Iteration: 2

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	R1	R2	R3	BFS		
Z	-M-5579	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	-12578-8625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M+12578M+8625	-15M	
S1	400	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	-500	7500
S2	66	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	0	1510
S3	200	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	66	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	-45	3470
S4	80	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	80	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	-65	2020
S5	74	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74	0	1850
S6	33	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	33	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	-45	965
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	100	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	-10	1380
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	0	800
S9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9	-5	205
R1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
X3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
S13	1777	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2222	1111	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2222	-1111	43338
S14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	110	
S15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	35	
S16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	35	
S17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-3	0	55	
S18	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	111	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-111	-111	2003	
S19	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-50	-50	1150	
S20	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1600	-1600	27800	
S21	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-150	-150	2950	

Iteration: 3

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	R1	R2	R3	BFS	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5579	-12578	-8625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M+5579M	+12578M	+8625375855	
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	400	100	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-400	-100	-500	1500
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	66	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	-66	0	520
S3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	200	66	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-200	-66	-45	470
S4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	80	80	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	-80	-65	820
S5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	74	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-74	-74	0	740
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	33	33	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	-33	-45	470
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	100	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	-10	1380
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	0	800
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11	-9	-5	40
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15	
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
X3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1777	2222	1111	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1777	-2222	-1111	16683
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-6	0	20
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	20
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	20
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-3	-3	0	10
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111	111	111	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-111	-111	-111	338
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-50	-50	-50	400
S20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	1600	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1600	-1600	-1600	3800
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	150	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-150	-150	-150	700

Iteration: 4

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	R1	R2	R3	BFS			
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6999	0	3953	0	0	0	0	0	0	0	0	1643/209	0	M	M	M	405728		
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/16	0	-300	0	-400	2525/2		
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	0	0	0	0	0	0	0	0	-33/800	0	0	0	66	1453/4		
S3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	134	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33/800	0	-134	0	21	1253/4	
S4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/20	0	0	0	15	630	
S5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-37/800	0	0	0	74	2257/4	
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33/1600	0	0	0	-12	3133/8	
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-100	0	-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/16	0	100	0	90	2285/2	
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-80	0	-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1/20	0	80	0	80	610	
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9/1600	0	-2	0	4	149/8	
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15		
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/1600	0	-1	0	-1	139/8	
X3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-445	0	-1111	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1111/800	0	445	0	1111	45623/4	
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-3/800	0	0	0	6	23/4	
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1/1600	0	0	0	1	141/8	
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1/1600	0	0	0	1	141/8	
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-3/1600	0	0	0	3	23/8	
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-111/1600	0	0	0	0	595/8	
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1/32	0	0	0	0	1125/4
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/1600	0	-1	-1	-1	19/8
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3/32	1	0	0	0	1375/4

The optimal solution is:

$$Z = 405728 \text{ (405727,75)}$$

$$X1 = 15$$

$$X2 = 139/8 \text{ (17,38)}$$

$$X3 = 12$$

$$S1 = 2525/2 \text{ (1262,50)}$$

$$S2 = 1453/4 \text{ (363,25)}$$

$$S3 = 1253/4 \text{ (313,25)}$$

$$S4 = 630$$

$$S5 = 2257/4 \text{ (564,25)}$$

$$S6 = 3133/8 \text{ (391,63)}$$

$$S7 = 2285/2 \text{ (1142,50)}$$

$$S8 = 610$$

$$S9 = 149/8 \text{ (18,63)}$$

$$S10 = 0$$

$$S11 = 19/8 \text{ (2,38)}$$

$$S12 = 0$$

$$S13 = 45623/4 \text{ (11405,75)}$$

$$S14 = 23/4 \text{ (5,75)}$$

$$S15 = 141/8 \text{ (17,63)}$$

$$S16 = 141/8 \text{ (17,63)}$$

$$S17 = 23/8 \text{ (2,88)}$$

$$S18 = 595/8 \text{ (74,38)}$$

$$S19 = 1125/4 \text{ (281,25)}$$

$$S20 = 0$$

$$S21 = 1375/4 \text{ (343,75)}$$

Lampiran F. Perhitungan Analisis Sensitivitas

Iteration: 4

	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	R1	R2	R3	BFS
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6999	0	3953	0	0	0	0	0	0	0	1643/209	0	M	M	M	405728
S1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	400	0	0	0	0	0	0	0	-1/16	0	-300	0	-400	2525/2
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66	0	0	0	0	0	0	0	-33/800	0	0	0	66	1453/4
S3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	134	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	-33/800	0	-134	0	21	1253/4
S4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	0	0	-1/20	0	0	0	15	630
S5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-74	0	0	0	0	0	0	0	-37/800	0	0	0	74	2257/4
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	-33/1600	0	0	0	-12	3133/8
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-100	0	-90	0	0	0	0	0	0	0	-1/16	0	100	0	90	2285/2
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-80	0	-80	0	0	0	0	0	0	0	-1/20	0	80	0	80	610
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	-9/1600	0	-2	0	4	149/8
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	15
X2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/1600	0	-1	0	-1	139/8
X3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-445	0	-1111	1	0	0	0	0	0	0	-1111/800	0	445	0	1111	45623/4
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	1	0	0	0	0	0	-3/800	0	0	0	6	23/4
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	-1/1600	0	0	0	1	141/8
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0	-1/1600	0	0	0	1	141/8
S17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0	0	1	0	0	-3/1600	0	0	0	3	23/8
S18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-111/1600	0	0	0	0	595/8
S19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-1/32	0	0	0	0	1125/4
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1/1600	0	-1	-1	-1	19/8
S21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3/32	1	0	0	0	1375/4

Tabel di atas merupakan tabel optimal pada simpleks, berdasarkan tabel dapat dilihat nilai variabel slacknya = 0 terdapat pada  $S_{10}$ , dan  $S_{12}$ , supaya optimal harus ditambah atau dikurang. Maka perhitungan penambahan ketersediaan bahan produksi olahan jenis tape adalah:

Misalkan  $S_{10}$  akan bertambah sebesar  $\Delta_1$  dan  $S_{12}$  akan bertambah sebesar  $\Delta_2$

Dengan:  $\Delta_n$  positif berarti penambahan

$\Delta_n$  negatif berarti pengurangan

Maka fungsi kendala 10 dan 12 menjadi:

- 1)  $x_1 + s_1 = 15 + \Delta_1$
- 2)  $x_3 + s_3 = 12 + \Delta_2$

Perubahan yang akan terjadi dalam tabel simpleks:

Fungsi Kendala	Nilai $b_i$ (Nilai ruas kanan)			
	Iterasi 0 (Tabel Awal)	Iterasi 1	Iterasi $n$ (Tabel Optimal $S_{10}$ )	Iterasi $n$ (Tabel Optimal $S_{12}$ )
1	15000	13500	$1262,5 + 300\Delta_1$	$1262,5 + 400\Delta_2$
2	25000	1510	$363,25 + 0\Delta_1$	$363,25 - 66\Delta_2$
3	5000	4010	$313,25 + 134\Delta_1$	$313,25 - 21\Delta_2$
4	4000	2800	630	$630 - 15\Delta_2$
5	2960	1850	564,25	$564,25 - 74\Delta_2$
6	2000	1505	391,63	$391,63 + 12\Delta_2$
7	3000	1500	$1142,5 - 100\Delta_1$	$1142,5 - 90\Delta_2$
8	2000	800	$610 - 80\Delta_1$	$610 - 80\Delta_2$
9	400	265	$13,88 + 2\Delta_1$	$13,88 - 4\Delta_2$
10	$15 + \Delta_1$	15	$0 - 1\Delta_1$	0
11	15	15	$2,38 + 1\Delta_1$	$2,38 + 1\Delta_2$
12	$12 + \Delta_2$	12	0	0
13	90000	56670	$11405,75 - 445\Delta_1$	$11405,75 - 1111\Delta_2$
14	200	110	5,75	$5,75 - 6\Delta_2$
15	50	35	17,63	$17,63 - 1\Delta_2$
16	50	35	17,63	$17,63 - 1\Delta_2$
17	100	55	2,88	$2,88 + 3\Delta_2$
18	5000	3335	74,38	74,38
19	2500	1750	281,25	281,25
20	71000	47000	$0 + \Delta_1$	0
21	7000	4750	343,75	343,75

Perubahan nilai  $b_i$ (nilai ruas kanan) di tabel optimal, akibat penambahan ketersediaan sumber 1 sebesar  $\Delta_1$  bisa dituliskan sebagai berikut:

$$b_i' = \text{konstanta} + k_i\Delta_1$$

Dengan :

$b_i'$  = nilai  $b_i$  yang baru

Konstanta = nilai  $b_i$  yang lama (dari tabel asal)

$k_i$  = koefisien  $s_1$  dalam fungsi kendala

( $s_1$  = varian slack yang berkaitan dengan sumber 1 atau bahan A).

Sehingga perubahan  $b_i$  pada tabel optimal menjadi:

$$\begin{aligned} 1262,5 + 300\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \geq -4,208 \\ 313,25 + 134\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \geq -2,337 \\ 1142,5 - 100\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \leq 11,425 \\ 610 - 80\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \leq 7,625 \\ 13,88 + 2\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \geq 6,94 \\ 2,38 + 1\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \geq -2,38 \\ 11405,75 - 445\Delta_1 &\geq 0 \rightarrow \Delta_1 \leq 25,63 \end{aligned}$$

Jadi batasan perubahan ruas kanan fungsi kendala agar solusinya masih tetap optimal yaitu:  $8,06 \leq \Delta_1 \leq 17,34$

Selanjutnya yaitu perubahan pada  $S_{12}$ , perubahan  $b_i$  pada tabel optimal menjadi:

$$\begin{aligned} 1262,5 + 400\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq -3,156 \\ 363,25 - 66\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 5,50 \\ 313,25 - 21\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 14,916 \\ 630 - 15\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 42 \\ 564,25 - 74\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 7,625 \\ 391,63 + 12\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq -32,63 \\ 1142,5 - 90\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 12,7 \\ 610 - 80\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 7,625 \\ 13,88 - 4\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq 3,47 \\ 2,38 + 1\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq -2,38 \\ 11405,75 - 1111\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 10,27 \\ 5,75 - 6\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq 0,96 \\ 17,63 - 1\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 17,63 \\ 17,63 - 1\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \leq 17,63 \\ 2,88 + 3\Delta_2 &\geq 0 \rightarrow \Delta_2 \geq -0,96 \end{aligned}$$

Jadi batasan perubahan ruas kanan fungsi kendala agar solusinya masih tetap optimal yaitu:  $11,04 \leq \Delta_2 \leq 14,38$



## Lampiran G. 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

09 APR 2019

Nomor 2897/UN25.1.5/LT/2019  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Ibu Susilowati  
Pemilik Tape Sumber Madu  
di  
Jember

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

Nama : Intan Ferdiana Putri  
NIM : 150210101042  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA

bermaksud mengadakan Penelitian tentang "Analisis Sensitivitas pada Optimalisasi Keuntungan Produsen Tape Sumber Madu Berbantuan *Software QM for Windows V5* Sebagai Monograf" di perusahaan yang Saudara pimpin.

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

Demikian atas perkenaan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih

an Dekan  
Dekan I  
  
Prof. Dr. Suratno, M.Si  
NIP 196706251992031003

**Lampiran H. 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 ( $\checkmark$ ) 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.	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				
		b. Keruntutan daftar isi buku				
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				
3.	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				
		b. Ketepatan ejaan				
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				

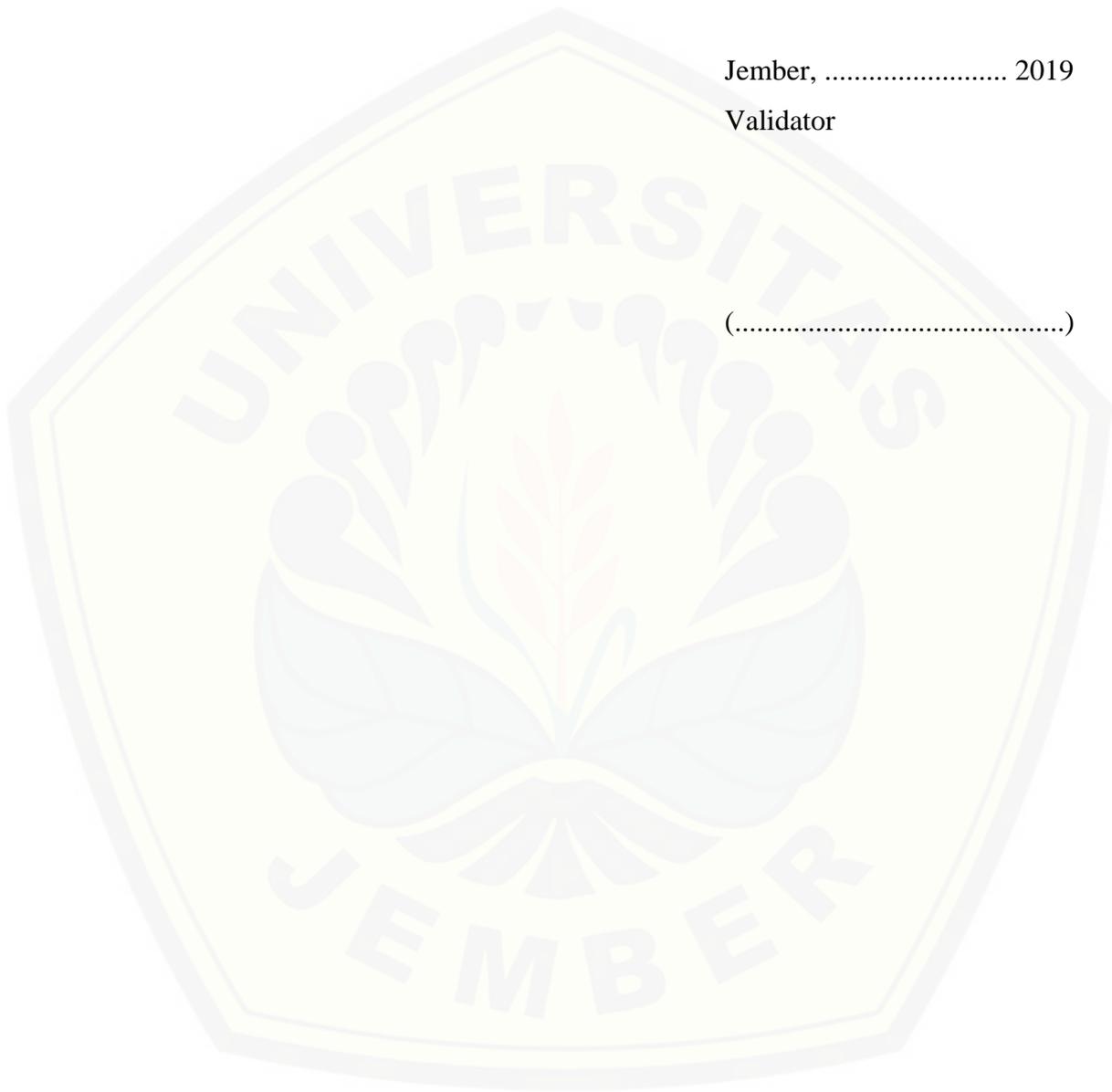
Saran revisi:

.....  
.....

Jember, ..... 2019

Validator

(.....)



## Lampiran I. Pedoman Penilaian Lembar Validasi

## PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI

## 1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Adanya cover yang sangat kurang menarik
2	Adanya cover yang kurang menarik
3	Adanya rumusan masalah yang menarik
4	Adanya rumusan masalah yang sangat menarik

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
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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. Bahasa

Untuk aspek no. 3a

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
1	Ketepatan ejaan sangat kurang
2	Ketepatan ejaan kurang
3	Ketepatan ejaan baik
4	Ketepatan ejaan sangat baik

Untuk aspek no. 3c

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
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 J. Lembar Validasi 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

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.	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3.	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Ketepatan ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan			✓	

Saran revisi:

.....

.....

Jember, ...19 Juli..... 2019

Validator

*[Signature]*  
 C. Rendi Pratomo, M. Pd, M. P.  
 NIP. 198106202015 091002

## Lampiran K. Lembar Validasi 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

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.	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul			✓	
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3.	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Ketepatan ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan				✓

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 29 Juli ..... 2019

Validator

(Saddam Hussien, S. Pd., M. Pd.)

## Lampiran L. Analisis Data Hasil Validasi Monograf

## ANALISIS DATA HASIL VALIDASI MONOGRAF

Tabel Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Validator		Ii	Ai	Va
			1	2			
1.	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara	4	4	4	4	3,80
		b. Ukuran teks dan tabel	4	4	4		
		c. Ukuran dan jenis h.uruf	4	4	4		
2.	Isi	Kedalam data yang akan digali	4	3	3,5	3,5	
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat	4	4	4	3,91	
		b. Keefektifan kalimat	4	4	4		
		c. Komunikatif	4	4	4		
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4	4	4		
		e. Ketepatan tata bahasa	4	4	4		
		f. Ketepatan ejaan	3	4	3,5		

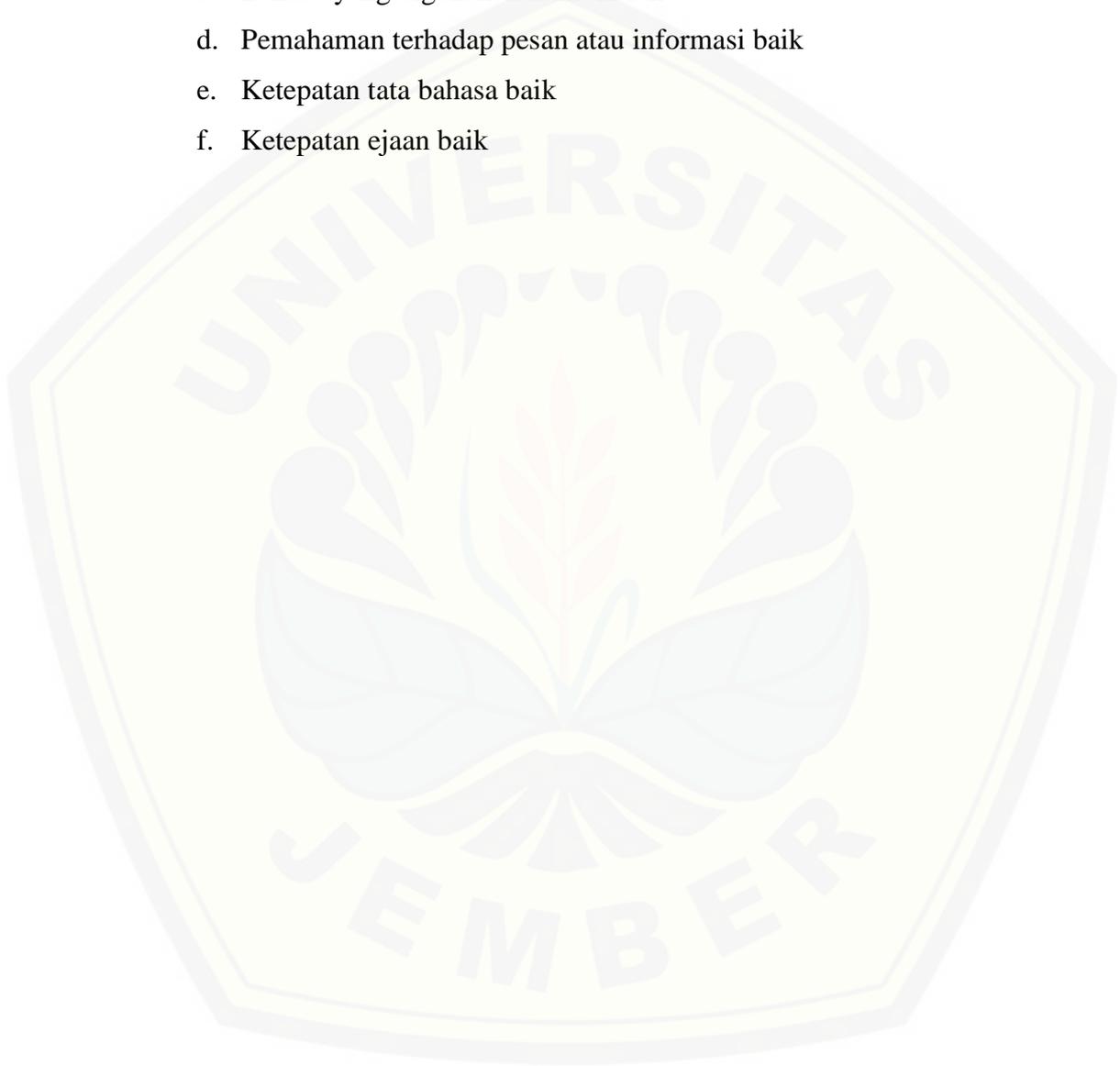
Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata total dari ketiga validator (Va) adalah  $3 \leq 3,80 < 4$ . Sehingga instrumen soal tes tergolong oleh kategori valid.

Keterangan:

1. Aspek validasi format
  - a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara baik
  - b. Ukuran teks dan tabel sangat baik atau sangat sesuai
  - c. Ukuran dan jenis huruf sangat baik atau sangat sesuai
2. Aspek validasi isi

Kedalaman data yang akan digali baik

3. Aspek bahasa
  - a. Ketepatan struktur kalimat baik
  - b. Keefektifan kalimat baik
  - c. Bahasa yang digunakan komunikatif
  - d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi baik
  - e. Ketepatan tata bahasa baik
  - f. Ketepatan ejaan baik



**Lampiran M. Monograf**

