



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENINGKATAN MUTU STANDAR KUALITAS HASIL CETAKAN
MENGUNAKAN KOMBINASI PENGATURAN**

TESIS

**MADAMA LASRO SIREGAR
0706174404**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCA SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JAKARTA
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENINGKATAN MUTU STANDAR KUALITAS HASIL CETAKAN
MENGUNAKAN KOMBINASI PENGATURAN**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik

**MADAMA LASRO SIREGAR
0706174404**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCA SARJANA
TEKNIK INDUSTRI
JAKARTA
DESEMBER 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya sendiri,
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Madema Lasro Siregar

NPM : 0706174404

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Desember 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Madema Lasro Siregar
NPM : 0706174404
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tesis : **Peningkatan Mutu Standar Kualitas Hasil Cetakan Menggunakan Kombinasi Pengaturan**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar **Magister Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.**

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Isti Surjandari, Ph.D (.....)

Pembimbing II : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si (.....)

Penguji : Ir. M. Dachyar, MSc (.....)

Penguji : Ir. Yadrifil, MSc (.....)

Penguji : Ir. Erlinda Muslim, MEE (.....)

Penguji : Arian Dhini, ST, MT (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 28 Desember 2009

KATA PENGANTAR

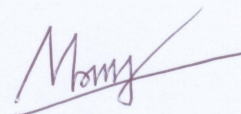
Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Ir. Isti Surjandari, Ph.D dan Ir. Fauzia Dianawati, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini,
- (2) Pihak pelanggan, rekan – rekan operator, QC dan GRAPITAC percetakan yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan,
- (3) Staff dan karyawan Sekretariat Jurusan Teknik Industri Universitas Indonesia yang telah melancarkan studi dan tesis penulis,
- (4) Sahabat – sahabat mahasiswa Magister Teknik Industri Universitas Indonesia angkatan 2007 Salemba dan orang terdekat atas kebersamaan, bantuan, dan dukungannya dalam penyelesaian tesis ini, serta
- (5) Orang tua, keluarga dan kekasih yang telah banyak memberikan do'a, bantuan, dan dukungan baik material maupun moral.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Dan semoga tesis ini juga memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 28 Desember 2009

Penulis,



Madema Lasro Siregar

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Madema Lasro Siregar
NPM : 0706174404
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik
Fakultas : Fakultas Teknik
Jenis Karya : Tesis

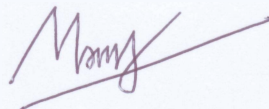
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENINGKATAN MUTU STANDAR KUALITAS HASIL CETAKAN
MENGUNAKAN KOMBINASI PENGATURAN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada Tanggal : 28 Desember 2009
Yang Menyatakan,



(Madema Lasro Siregar)

ABSTRAK

Nama : Madema Lasro Siregar
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Peningkatan Mutu Standar Kualitas Hasil Cetakan Menggunakan Kombinasi Pengaturan

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat sekarang ini, menyebabkan setiap industri jasa percetakan harus mampu bersaing dalam kompetisi dunia industri yang semakin berat, dan harus dapat memuaskan konsumen (kepuasan pelanggan). Bersaing baik dalam hal pelayanan, harga, teknologi dan terutama kualitas dalam hal ini kualitas cetakan yang sangat mendasar. Perlu adanya penelitian peningkatan mutu standar kualitas hasil cetakan menggunakan kombinasi pengaturan, khususnya percetakan produk majalah. Atas dasar hal tersebut, perlu dilakukannya suatu perancangan dan penerapan kombinasi pengaturan percetakan produk majalah untuk meningkatkan mutu standar kualitas hasil cetakan dengan menggunakan DFMA dan DOE. Dengan kombinasi pengaturan yang dirancang dan diterapkan diharapkan didapatkan desain baru yang lebih baik. Hasil desain dengan kombinasi pengaturan pada DFMA dan DOE menghasilkan peningkatan kestabilan mutu standar hasil kualitas cetak bahkan penghematan waktu, material, biaya yang berpengaruh secara signifikan.

Kata kunci : Kombinasi Pengaturan, Kualitas, DFMA, DOE

ABSTRACT

Name : Madema Lasro Siregar
Study Program : Industrial Engineering
Title : Improvement Grade of Standard Quality Printing Output Using Combination Setting

Expansion in world of industry nowadays more and more rapidly, causes every printing industry must be competitive in industry serious world competition and must be satisfaction to customer. Competitive in services, price, technology, and quality, in this case base on output printing quality. There is need research of Improvement Grade of Standard Quality Printing Output Using Combination Setting, notably magazine printing. Such was base on the case need to do a design and application of magazine product printing Combination setting for improving standard grade of output printing quality using DFMA and DOE methods. With do the Combination setting designed and applicated, will be hope able a new better design. The result of the design with Combination setting at DFMA and DOE can be turning out improving standard grade of output printing quality be stable, even reduce of time, material, and cost that is so significant influentially.

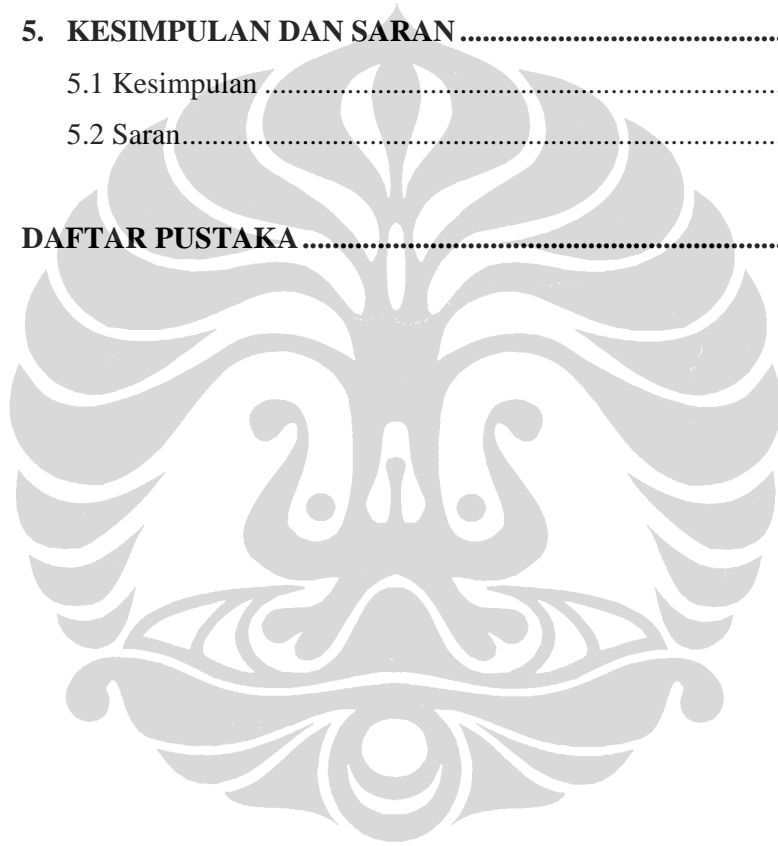
Keywords : Combination Setting, Quality, DFMA, DOE

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Pembatasan Masalah	7
1.6 Metodologi Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan	11
2. LANDASAN TEORI.....	13
2.1 Kombinasi Pengaturan	13
2.2 Kualitas/Mutu.....	15
2.2.1 Dimensi Kualitas	16
2.2.2 Pengukuran Performansi Dimensi Kualitas	20
2.2.3 Standar Mutu.....	22
2.2.4 Biaya Mutu.....	23
2.2.5 Proses dan Langkah –Langkah PerbaikanProses	24
2.3 DFMA (<i>Design For Manufacture and Assembly</i>)	26

2.4 DOE (<i>Design Of Experiment</i>)	33
2.4.1 Factorial Design	36
2.4.1.1 Definisi	36
2.4.1.1 Keunggulan	37
2.4.2 <i>The General Factorial Design</i>	37
2.4.3 <i>Three-Level (3^k) Factorial Design</i>	38
3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	44
3.1 Sejarah Percetakan <i>Offset</i>	44
3.1.1 Keunggulan Percetakan <i>Offset</i>	45
3.1.2 Kelemahan Percetakan <i>Offset</i>	46
3.1.3 Film <i>Offset</i>	46
3.1.4 Umum Mesin Percetakan <i>Offset</i>	47
3.1.4.1 Mesin <i>Sheet-fed</i>	47
3.1.4.2 Mesin <i>Web-fed</i>	47
3.1.5 Pracetak <i>Offset</i>	48
3.2 Pengumpulan Data	58
3.2.1 Observasi dan Wawancara Langsung Pelanggan.....	58
3.2.2 Formulir Pelanggan.....	59
3.2.3 Observasi dan Wawancara Langsung Percetakan.....	60
3.2.4 Spesifikasi Produk Majalah	61
3.2.5 Data Formulir Pelanggan	63
3.2.6 Data Percetakan.....	65
3.3 Pengolahan Data.....	66
3.3.1 Penyusunan Atribut DFMA.....	66
3.3.1.1 Analisa DFA Desain Awal.....	66
3.3.1.2 Analisa DFM Desain Awal	70
3.3.2 Menentukan Ukuran – Ukuran Dari Setiap Atribut	73
3.3.3 Merancang Kombinasi Pengaturan	73
3.3.3.1 Kombinasi Pengaturan DFA Desain Baru	75
3.3.3.2 Analisa DFM Desain Baru	76
3.3.4 Pengujian Kombinasi Pengaturan dengan DOE	79

3.3.4.1 Perhitungan <i>Sum Square</i>	87
3.3.4.2 Analisa Data Pengujian Kombinasi Pengaturan	90
4. ANALISIS.....	93
4.1 Analisis DFMA.....	93
4.2 Analisis DOE	95
4.3 Analisis Kombinasi Pengaturan	96
5. KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	99

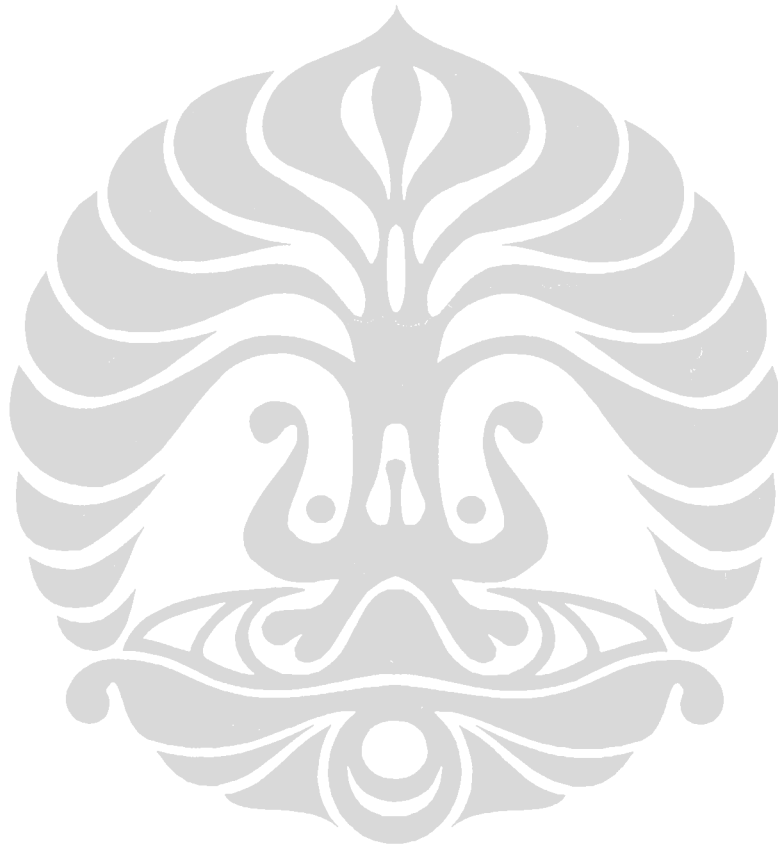


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Flow Proses</i> Umum Percetakan	3
Gambar 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	6
Gambar 1.3 Metodologi Penelitian	8
Gambar 2.1 Orthogonal Array	14
Gambar 2.3.1 <i>Cost Saving With DFMA</i>	27
Gambar 2.3.2 Desain Proses Singkat	29
Gambar 3.1.5.1 Density Transmisi Dan Density Refleksi.....	48
Gambar 3.1.5.2 Densitometer	49
Gambar 3.1.5.3 <i>RGB Channels</i>	52
Gambar 3.1.5.4 <i>CMYK Channels</i>	53
Gambar 3.1.5.5 <i>Grayscale (28 = 256 Shades)</i>	53
Gambar 3.1.5.6 <i>Indexed Color (28 = 256 Shades)</i>	54
Gambar 3.1.5.7 Gamut Warna	55
Gambar 3.3.3.1 Cetak Berdasarkan Proof.....	74
Gambar 3.3.3.2 Cetak Berdasarkan Kombinasi Pengaturan.....	75
Gambar 3.3.4.1 Pola Imposisi Digital Pada Cetakan.....	80
Gambar 3.3.4.2 Keterangan Pola Imposisi Digital Pada Cetakan.....	81
Gambar 3.3.4.3 Fungsi Kualitas Register Warna Cetak	81
Gambar 3.3.4.4 Pengukuran Warna Cetak Pada <i>Color Bar</i> Dengan <i>Densitometer</i>	82
Gambar 4.3.1 Analisis Hasil Kombinasi Pengaturan Dengan DFMA Dan DOE	96

DAFTAR LAMPIRAN

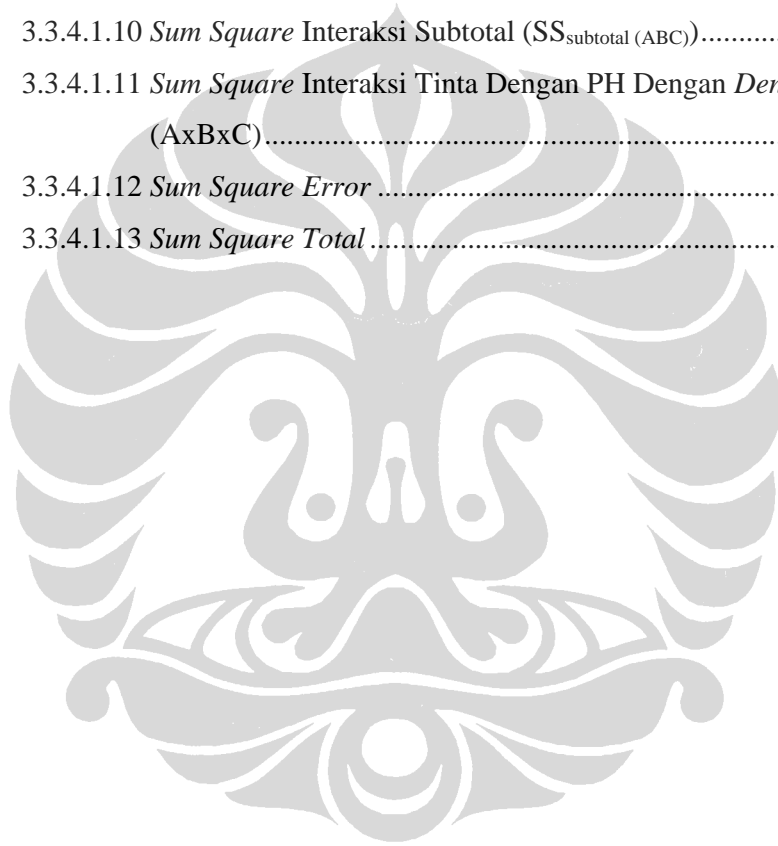
Lampiran 1. Formulir Pelanggan	102
Lampiran 2. Informasi Pelanggan	103
Lampiran 3. Peraturan.....	106
Lampiran 4. Layanan	108



DAFTAR RUMUS

2.4.3.1 <i>Three – Factor Analysis Of Variance Model</i>	37
2.4.3.2 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh A (i).....	39
2.4.3.3 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh B (j).....	40
2.4.3.4 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh C(k)	40
2.4.3.5 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B (ij)-Subtotal.....	40
2.4.3.6 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B (ij)	40
2.4.3.7 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,C (ik)-Subtotal.....	40
2.4.3.8 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,C (ik)	40
2.4.3.9 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk)-Subtotal	41
2.4.3.10 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk).....	41
2.4.3.11 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk)-Subtotal	41
2.4.3.12 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk).....	41
2.4.3.13 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk)- <i>Condition</i>	41
2.4.3.14 <i>Sum Square Error</i>	41
2.4.3.15 <i>Sum Square Total</i>	42
3.3.1.1.1 Desain Efisiensi Perakitan.....	70
3.3.3.1.1 Desain Efisiensi Perakitan.....	76
3.3.4.1 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh A (i).....	84
3.3.4.2 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh B (j).....	84
3.3.4.3 Uji Hipotesis Faktor Berpengaruh C(k)	84
3.3.4.4 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B (ij)-Subtotal.....	84
3.3.4.5 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B (ij)	84
3.3.4.6 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,C (ik)-Subtotal.....	84
3.3.4.7 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,C (ik)	85
3.3.4.8 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk)-Subtotal	85
3.3.4.9 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi B,C (jk).....	85
3.3.4.10 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B,C (ijk)-Subtotal	85
3.3.4.11 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B,C (ijk).....	85
3.3.4.12 Uji Hipotesis Faktor Yang Berinteraksi A,B,C (ijk)- <i>Condition</i> ...	85
3.3.4.1.1 <i>Sum Square Tinta (A)</i>	87

3.3.4.1.2 <i>Sum Square</i> PH (B)	87
3.3.4.1.3 <i>Sum Square</i> <i>Density</i> (C)	87
3.3.4.1.4 <i>Sum Square</i> Interaksi Tinta Dengan PH (AxB)-Subtotal.....	87
3.3.4.1.5 <i>Sum Square</i> Interaksi Tinta Dengan PH (AxB)	87
3.3.4.1.6 <i>Sum Square</i> Interaksi Tinta Dengan <i>Density</i> (AxC)-Subtotal.....	88
3.3.4.1.7 <i>Sum Square</i> Interaksi Tinta Dengan <i>Density</i> (AxC)	88
3.3.4.1.8 <i>Sum Square</i> Interaksi PH Dengan <i>Density</i> (BxC)-Subtotal	88
3.3.4.1.9 <i>Sum Square</i> Interaksi PH Dengan <i>Density</i> (BxC).....	88
3.3.4.1.10 <i>Sum Square</i> Interaksi Subtotal ($SS_{\text{subtotal (ABC)}}$).....	88
3.3.4.1.11 <i>Sum Square</i> Interaksi Tinta Dengan PH Dengan <i>Density</i> (AxBxC).....	89
3.3.4.1.12 <i>Sum Square</i> <i>Error</i>	89
3.3.4.1.13 <i>Sum Square</i> <i>Total</i>	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2.4.2.1 <i>The Analysis Of Variance Table For The Three-Factor Fixed Effects Model</i>	38
Tabel 2.4.3.1 Contoh Tabel Interaksi Antara Faktor <i>Three-Level</i> (3^k) <i>Factorial Design</i>	39
Tabel 2.4.3.2 Contoh Tabel ANOVA	42
Tabel 3.3.1.1.1 Komponen Pembentuk Utama Cetakan/Plano	68
Tabel 3.3.1.1.2 Tabel DFA Desain Awal Cetakan/Plano	69
Tabel 3.3.1.2.1 Tabel DFM Desain Awal Komponen Cetakan/Plano	71
Tabel 3.3.1.2.2 Tabel DFM Desain Awal Proses Cetakan/Plano	72
Tabel 3.3.3.1.1 Tabel DFA Desain Baru Cetakan/Plano	76
Tabel 3.3.3.2.1 Tabel DFM Desain Baru Komponen Cetakan/Plano	77
Tabel 3.3.3.2.2 Tabel DFM Desain Baru Proses Cetakan/Plano	78
Tabel 3.3.4.1 Tabel Eksperimen Kombinasi Pengaturan Cetakan/Plano....	79
Tabel 3.3.4.2 Tabel Pendahuluan Hasil Ekperimen Kombinasi Pengaturan Cetakan/Plano	82
Tabel 3.3.4.3 Tabel Pegolahan Hasil Ekperimen Kombinasi Pengaturan Cetakan/Plano	86
Tabel 3.3.4.4 Tabel AxB Total (y.ij).....	86
Tabel 3.3.4.5 Tabel AxC Total (y.ik).....	86
Tabel 3.3.4.3 Tabel ANOVA	90