

PERANCANGAN dan PEMBUATAN *SPRAYER* PUPUK ELEKTRIK

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri



oleh
Gregorius Widyo Utomo
11 16 06741

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2013

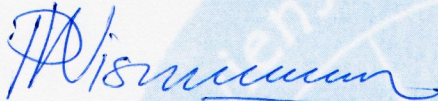
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul
PERANCANGAN dan PEMBUATAN SPRAYER PUPUK ELEKTRIK

Disusun oleh :
Gregorius Widyo Utomo
11 16 06741

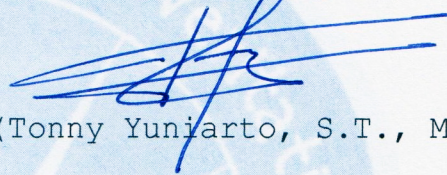
Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : 10 Juli 2013

Pembimbing I,



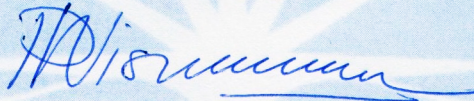
(P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T.)

Pembimbing II,



(Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.)

Tim Penguji :
Penguji I,



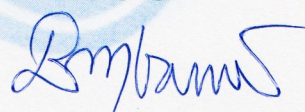
(P. Wisnu Anggoro, S.T., M.T.)

Penguji II,



(Yosef Daryanto, S.T., M.T.)

Penguji III,

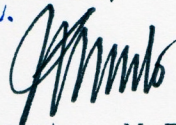


(Baju Bawono, S.T., M.T.)

Yogyakarta, 10 Juli 2013
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan,



(Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK

TUHAN YESUS

KELUARGA TERCINTA

SAHABAT & TEMAN-TEMAN

PETANI-PETANI DI NUSANTARA INI

ALAM SEMESTA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat yang diberikan oleh-Nya sehingga penelitian dan penulisan tugas akhir yang berjudul "Perancangan dan Pembuatan *Sprayer* Pupuk Elektrik" dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan menjadi Sarjana Teknik Industri.

Banyak pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan akhir ini. Ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri yang memberi dukungan untuk dilaksanakannya penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang memberi dukungan untuk dilaksanakannya penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng., dan bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Petani di Getasan, Ambarawa, dan Sleman yang berkenan untuk berkeluh kesah dan berdiskusi tentang *sprayer* pupuk.
5. Keluarga tercinta atas doa dan dorongan baik berupa material maupun spiritual sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
6. Seluruh teman satu angkatan program studi Teknik Industri S1 UAJY-ATMI yang memberikan bantuan dalam penulisan tugas akhir.

7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu mohon maaf dan terima kasih atas segala bentuk saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Akhir kata, tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Juni 2013

Gregorius Widyo Utomo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	11
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Penelitian Terdahulu	13
2.2. Penelitian Sekarang	14
DASAR TEORI	16
3.1. Pupuk dan Pemupukan	16
3.1.1. Klasifikasi Pupuk	17

3.1.2. Metode Pemupukan	19
3.2. <i>Sprayer</i> Gendong Semi-Otomatis	23
3.2.1. Pendahuluan	23
3.2.2. Prinsip Kerja Alat	25
3.2.3. Persyaratan Alat	25
3.2.4. Spesifikasi Alat	26
3.2.5. Bagian-bagian dari <i>Sprayer</i> dan Fungsinya .	26
3.3. <i>Quality Function Deployment</i> (QFD)	29
3.4. <i>Teoriya Resheniya Izobretateskikh Zadatch</i> (TRIZ)	32
3.4.1. Pendahuluan	32
3.4.2. Konsep TRIZ	33
3.5. <i>Pugh's Concept Selection Method</i>	50
3.6. <i>Cause and Effect Diagram</i> (<i>Fishbone</i>)	51
3.7. Persamaan Perhitungan Teknis	52
3.8. <i>Von Mises</i>	53
PROFIL DATA	55
4.1. Profil Kelompok dan Instansi Pengguna <i>Sprayer</i> pertanian	55
4.1.1. Paguyuban Petani "Tranggulasi"	55
4.1.2. Lumbung Pangan Masyarakat Desa (LPMD) "LESTARI"	56
4.1.3. Hortimart Agro Center	57
4.2. Hasil Wawancara	57
4.2.1. Hasil Wawancara dengan Anggota Paguyuban Tranggulasi	58

4.2.2. Hasil Wawancara dengan Anggota LPMD Lestari	59
4.2.3. Hasil Wawancara dengan Kepala Divisi Kebun Buah Hortimart Agro Center	59
4.2.4. Data Atribut Produk Rekapitulasi Hasil Wawancara	60
4.2.5. Data Intensitas Penggunaan <i>Sprayer</i> Pertanian	61
4.3. Data Hasil Pengukuran	62
4.4. Data Technical Requirement	63
4.5. Data Hasil Metodologi QFD dan TRIZ	64
4.6. Data Hasil Desain Akhir	64
4.7. Data Harga material dan Permesinan	67
4.8. Data Hasil Pengujian Alat	69
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	71
5.1. Analisis Perancangan	71
5.1.1. Penentuan Tim Responden	71
5.1.2. Tahapan Wawancara terhadap Tim Responden ..	72
5.1.3. Quality Function Deployment	73
5.1.4. <i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch</i> (TRIZ)	84
5.1.5. Perancangan Desain Produk	102
5.2. Analisis Desain <i>Sprayer</i> Elektrik	109
5.2.1. Perhitungan Kapasitas Aki	110
5.2.2. Perhitungan Energi Pompa	111
5.2.3. Simulasi Kekuatan Rangka Pipa	111

5.3. Analisa Biaya	119
5.3.1. Analisa Biaya Material	119
5.3.2. Analisa Biaya Permesinan	121
5.3.3. Analisa Biaya total	122
5.4. Analisis Pengujian <i>Sprayer</i> Pupuk Elektrik	122
KESIMPULAN DAN SARAN	128
6.1. Kesimpulan	128
6.2. Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan terdahulu dan sekarang.....	15
Tabel 4.1. Rekapitulasi Wawancara.....	61
Tabel 4.2. Intensitas Penggunaan <i>Sprayer</i>	61
Tabel 4.3. Intensitas Penggunaan <i>Sprayer</i>	62
Tabel 4.3. Harga Material.....	67
Tabel 4.4. Harga Proses Permesinan.....	69
Tabel 4.5. Hasil Pengujian.....	69
Tabel 5.1. Voice of Customer.....	74
Tabel 5.2. Keterangan Nilai Dalam <i>Planning Matrix</i> ...	76
Tabel 5.3. <i>Planning Matrix</i>	78
Tabel 5.3. Simbol <i>Interrelationship Matrix</i>	79
Tabel 5.4. Simbol <i>Direction to Improvement</i>	80
Tabel 5.5. Simbol <i>Relation of Technical Requirements</i>	81
Tabel 5.6. Karakteristik Teknis.....	86
Tabel 5.7. <i>TRIZ 39 Technical Parameters</i>	87
Tabel 5.8. <i>Abstract problem result</i>	91
Tabel 5.9. <i>Abstract Solution result</i>	93
Tabel 5.10. Acuan Pembobotan.....	97
Tabel 5.11. <i>Evaluation matrix</i>	99
Tabel 5.12. Carbon Steel Sheet Spesification.....	115
Tabel 4.3. Harga Material.....	119
Tabel 4.4. Harga Proses Permesinan.....	122
Tabel 5.13. Total Biaya Pembuatan.....	122
Tabel 4.5. Hasil Pengujian.....	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Flow chart</i> Metodologi Penelitian.....	9
Gambar 3.1. Tabel Spesifikasi <i>Sprayer</i>	26
Gambar 3.2. Contoh <i>Sprayer</i> Gendong.....	28
Gambar 3.4. <i>Pugh's Concept Selection Method</i>	51
Gambar 3.5. <i>Cause and Effect Diagram</i>	52
Gambar 3.6. Grafik Von Mises tiga dimensi.....	54
Gambar 4.1. Exploded view.....	66
Gambar 4.2. <i>Sprayer</i> Pupuk Elektrik.....	66
Gambar 5.1. <i>Interrelationship Matrix</i>	79
Gambar 5.2. <i>Technical Correlation Matrix</i>	81
Gambar 5.3. House of Quality Matrix No.1.....	83
Gambar 5.4. <i>TRIZ methodology</i>	85
Gambar 5.5. House of Quality Matrix No.2.....	89
Gambar 5.6. Tali Pengencang dan Tali Gendong.....	103
Gambar 5.7 Tangki <i>Sprayer</i>	104
Gambar 5.8. Rangka Pipa.....	104
Gambar 5.9. Aki dan <i>Washer Pump</i>	105
Gambar 5.10. <i>Charger</i> aki.....	106
Gambar 5.11. Part Standar.....	107
Gambar 5.12. Segmentasi Komponen.....	108
Gambar 5.13. <i>Sprayer</i> Pupuk Elektrik.....	109
Gambar 5.14. Kondisi Simulasi.....	112
Gambar 5.15. <i>Restrain Definition</i>	113
Gambar 5.16. <i>Center of mass</i>	114
Gambar 5.17. <i>Setting</i> gaya berat.....	114
Gambar 5.17. Hasil <i>Meshing</i>	116
Gambar 5.18. Tegangan Von Misses Rangka Pipa.....	117
Gambar 5.19. Regangan Rangka Pipa.....	118
Gambar 5.20. Uji Alat di Area Pekarangan.....	124

Gambar 5.21. Uji Alat di Area Persawahan..... 125

Gambar 5.22. *Cause & Effect Diagram*..... 126



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Contradiction Matrix</i>	136
Dokumen SNI 4513:2008 Syarat Mutu Sprayer Gendong Semi- Otomatis	148
Gambar Teknik.....	150
Katalog Komponen Standar.....	167

INTISARI

Pemilihan topik Perancangan dan Pembuatan Sprayer Pupuk Elektrik ini dilatarbelakangi oleh timbulnya masalah-masalah pada sprayer gendong semi-otomatis yang biasa digunakan petani-petani Indonesia saat ini, masalah yang ada meliputi penggunaan tenaga manusia yang masih terlalu besar sehingga menimbulkan kelelahan bagi penggunanya, beberapa komponen yang mudah rusak, dan juga penggunaan yang kurang efektif pada penyemprotan tanaman buah yang tinggi. Data mengenai permasalahan tersebut diperoleh dari hasil wawancara pada beberapa kelompok tani yang ada di Jawa Tengah dan Yogyakarta.

Untuk menghasilkan rancangan yang dapat menyelesaikan masalah pada sprayer yang sudah ada digunakan KOMBINASI metode QFD dan TRIZ. Metode ini menitik beratkan pada pemecahan kontradiksi yang terjadi pada setiap kemungkinan penyelesaian masalah atau alternatif desain.

Hasil penelitian ini berupa sebuah sprayer pupuk elektrik yang secara signifikan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang tersebut pada latar belakang masalah.