

PROTOTIPE *SOUVENIR DESK CLOCK* UAJY DENGAN TEKNOLOGI *SPIN CASTING*

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri**



Oleh :

Calvin Andika

06067/TI

09 16 06067

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2010**

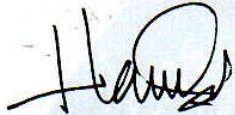
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir
PROTOTIPE SOUVENIR DESK CLOCK UAJY DENGAN
TEKNOLOGI SPIN CASTING

Disusun oleh:
Calvin Andika (NIM: 09 16 06067)

Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal: 24 September 2010

Pembimbing I,



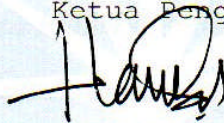
(T.B. Hanandoko, S.T., M.T.)

Pembimbing II,



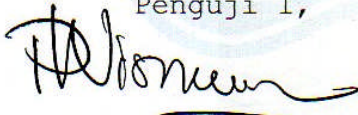
(A. Tonny Yuniarto, S.T., M. Eng.)

Tim Penguji
Ketua Penguji,



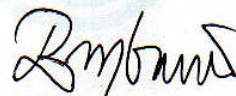
(T.B. Hanandoko, S.T., M.T.)

Penguji I,



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

Penguji II,



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

Yogyakarta, 24 September 2010
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



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

Fortis Imaginatio Generat Tasum



Profil kehidupan kita akan persis sama dengan apa yang kita pikirkan. Pikiran positif akan membawa kita pada kehidupan yang lebih cerah. Terah suramnya kehidupan kerap tidak tergantung pada kondisi di luar diri kita, tetapi pada bagaimana kita memandang dan menyikapinya.



Skripsi ini didedikasikan untuk

Mama, Papa dan Kakakku tercinta

KATA PENGANTAR

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Saya sangat berterima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu dan mendukung saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan kali ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria atas anugerah dan rahmat-Nya.
2. Bapak Ir.B.Kristyanto, M.Eng.,Ph.D sebagai Dekan dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak The Jin Ai,S.T.,M.T.,D.Eng sebagai Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Theodorus B.Hanandoko, S.T., M.T., sebagai pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, bimbingan, masukan, dan koreksi dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak A.Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng., sebagai pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan dlam penulisan skripsi ini.
6. Mas Budi yang selalu membantu saya dalam menyediakan segala sesuatu yang dibutuhkan selama proses *experiment* di Laboratorium Proses Produksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Bapak Ashari dan karyawannya di bengkel Hari Mukti Teknik yang selalu memberikan masukan dan ide-ide

dalam menyelesaikan pembuatan prototipe *Souvenir Desk Clock* UAJY ini.

8. Mama, papa, dan kakak yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Priska Eudia Hehanussa sebagai pacar yang selalu mendampingi, memberi semangat, dan membantu menjadi model di dalam skripsi ini.
10. Agustinus Mahar Wicaksono sebagai teman untuk brainstorming selama proses penyelesaian skripsi ini.
11. Eduardus Setiadharmas, teman yang setia membantu dalam proses permesinan dan berbagi cerita.
12. Rendi Susanto yang memberi pinjaman motor Mio untuk menemani perjalanan ke Wonosari.
13. Teman-teman ATMI di Atma Jaya yang selalu menghibur di kala sedang stress.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih.

Yogyakarta, September 2010

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
 BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. <i>Spin Casting</i>	11
3.2. <i>Silicone Rubber</i>	16
3.2.1. Klasifikasi <i>silicone rubber</i>	20
3.2.2. <i>Room Temperature Vulcanizing (RTV)</i> <i>rubbers</i>	20
3.2.3. Kelebihan	21
3.2.4. Kekurangan	22
3.2.5. Flexibilitas	22

3.2.6. <i>High Temperature Vulcanizing (HTV)</i>	
<i>Rubbers</i>	23
3.3. Vulkanisasi	23
3.4. Timah	24
3.5. <i>Process Decision Program Charts(PDPC)</i>	25
3.6. <i>The Cause and Effect Diagram</i> (<i>Fishbone Diagram</i>).....	30
3.7. <i>Arrow Diagram</i> (Diagram Panah).....	32
3.8. Cacat dalam <i>Casting</i>	34
3.9. Biaya Permesinan	35
BAB 4 PENGATURAN PERCOBAAN	
4.1. Perlengkapan dan Bahan	36
4.1.1. Perlengkapan pembuatan cetakan	36
4.1.2. Alat pembantu dalam percobaan	38
4.1.3. Spesifikasi mesin <i>spin casting</i>	39
4.2. Parameter	40
4.3. Langkah-Langkah Eksperimen	41
4.4. Harga Material dan Komponen	42
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. <i>Mold Frame</i>	44
5.1.1. Modifikasi <i>mold frame</i>	46
5.1.2. Modifikasi <i>funnel</i> (corong).....	48
5.2. Lubang Angin	49
5.3. Analisa Penggunaan Timah	50
5.4. Identifikasi dalam Uji Coba Prototipe <i>Desk</i> <i>Clock</i> UAJY	52
5.4.1. Memproduksi menggunakan timah murni	52
5.4.1.1. Dengan menggunakan mesin <i>spin casting</i>	52
5.4.1.2. Dengan menggunakan <i>spin casting</i> dan	

Regulator	53
5.4.1.3. Dengan menggunakan <i>spin casting</i> , regulator, dan ganjal kertas 0,4mm	55
5.4.2. Memproduksi menggunakan timah 50%	57
5.4.2.1. Dengan menggunakan <i>spin casting</i> dimana regulator dipasang pada 78V, ganjal Kertas 0,4mm ,dan penambahan <i>sprue</i> di tengah	57
5.4.2.2. Dengan menggunakan <i>spin casting</i> dimana regulator dipasang pada 78V, ganjal kertas 0,4mm, penambahan <i>sprue</i> di tengah, dan penambahan lubang angin...	59
5.4.2.3. Dengan menggunakan <i>spin casting</i> dimana regulator dipasang pada 78V, ganjal kertas 0,4mm, penutupan 1 <i>Sprue</i> , dan penambahan lubang angin	61
5.5. Analisis Waktu Produksi	62
5.6. Analisis biaya mesin <i>spin casting</i> dan <i>vulkanisir</i>	65
5.7. Perhitungan Biaya Produksi	67
5.7.1. <i>Fixed cost</i>	67
5.7.2. <i>Variable Cost</i>	68
5.8. Perhitungan BEP	70
BAB 6 INSTRUKSI MANUAL	
6.1. Spesifikasi Mesin Vulkanisir	71
6.1.2. Prosedur pengoperasian	72
6.2. Spesifikasi Mesin <i>Spin Casting</i>	77
6.2.1. Prosedur pengoperasian	78

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. KESIMPULAN 85

7.2. SARAN 86

REFERENSI

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang	10
Tabel 3.1. Sifat mekanis <i>silicone rubber</i>	19
Tabel 4.1. Perlengkapan pembuatan cetakan	36
Tabel 4.2. Alat pembantu dalam percobaan	38
Tabel 4.3. Spesifikasi mesin <i>spin casting</i>	40
Tabel 4.4. Harga material dan komponen	42
Tabel 5.2. Waktu produksi	65
Tabel 5.3. Biaya mesin <i>spin casting</i>	65
Tabel 5.3. Biaya mesin vulkanisir	66
Tabel 5.5. Penggunaan <i>silicone rubber</i>	67
Tabel 5.6. Biaya penggunaan timah	69
Tabel 6.1. Spesifikasi mesin vulkanisir	72
Tabel 6.2. Spesifikasi mesin <i>spin casting</i>	78
Tabel 7.1. Perbandingan hasil	85
Tabel 7.2. Perbandingan spesifikasi	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Metodologi proses produksi <i>souvenir</i>	5
Gambar 3.1.	<i>Part</i> disusun di atas <i>silicone rubber</i> ...	12
Gambar 3.2.	Cetakan di <i>assembling</i> dengan <i>locknuts</i> dan disemprot	12
Gambar 3.3.	Vulkanisasi	13
Gambar 3.4.	Pembuatan gerbang dan saluran udara	13
Gambar 3.5.	Proses spin	14
Gambar 3.6.	Penuangan	14
Gambar 3.7.	Ilustrasi penuangan dalam mesin <i>spin casting</i>	15
Gambar 3.8.	Pelepasan part	15
Gambar 3.9.	Rantai <i>silicone rubber</i>	19
Gambar 3.10.	Struktur <i>silicone rubber</i>	19
Gambar 3.11.	Tingkatan ketahanan minyak karet <i>silicone</i> dengan (kiri) kelompok fungsional nitrile dan(kanan)kelompok fungsional fluorin	22
Gambar 3.12.	Nama dan arti dari simbol	27
Gambar 3.13.	Posisi relatif yang memungkinkan untuk <i>start</i> dan <i>goal</i>	27
Gambar 3.14.	Loop yang berbalik arah	28
Gambar 3.15.	PDPC	30
Gambar 3.16.	Ilustrasi <i>fishbone diagram</i>	31
Gambar 3.17.	Contoh dari <i>arrow diagram</i>	32
Gambar 4.1.	Mesin <i>spin casting</i>	39
Gambar 4.2.	Langkah eksperimen	41
Gambar 5.1.	<i>Mold frame</i>	45
Gambar 5.2.	Modifikasi <i>mold frame</i>	46
Gambar 5.3.	Penambahan <i>grid</i> pada <i>mold frame</i>	47

Gambar 5.4.	Penambahan <i>balancer</i> dengan sistem baut ...	48
Gambar 5.5.	Posisi corong	48
Gambar 5.6.	Lubang angin	49
Gambar 5.7.	Penggunaan timah	50
Gambar 5.8.	Hasil <i>casting</i> dengan menggunakan timah 100%	51
Gambar 5.9.	Penggunaan timah	51
Gambar 5.10.	Hasil <i>casting</i> dengan menggunakan timah <i>super tin</i> 50%	52
Gambar 5.11.	Mesin <i>spin casting</i>	52
Gambar 5.12.	Analisis <i>penetration</i>	53
Gambar 5.13.	<i>Penetration</i>	53
Gambar 5.14.	Menghubungkan mesin <i>spin casting</i> dengan regulator	54
Gambar 5.15.	Analisis <i>penetration</i>	54
Gambar 5.16.	Analisis <i>blow</i>	54
Gambar 5.17.	<i>Penetration</i> dan <i>blow</i>	55
Gambar 5.18.	Menggunakan ganjal kertas 0,4mm	55
Gambar 5.19.	Analisis <i>blow</i>	56
Gambar 5.20.	<i>Blow</i>	56
Gambar 5.21	Penambahan <i>sprue</i>	57
Gambar 5.22	Analisis <i>penetration</i>	57
Gambar 5.23	Analisis <i>blow</i>	58
Gambar 5.24.	<i>Penetration</i> dan <i>blow</i>	58
Gambar 5.25	Penambahan lubang angin	59
Gambar 5.26	Analisis <i>penetration</i>	59
Gambar 5.27	Analisis <i>blow</i>	60
Gambar 5.28	<i>Penetration</i> dan <i>blow</i>	60
Gambar 5.29	Penutupan 1 <i>sprue</i>	61
Gambar 5.30.	Analisa <i>accomplished detail</i>	61
Gambar 5.31.	Prototipe <i>desk clock</i>	62

Gambar 5.32. Diagram panah proses <i>spin casting</i>	62
Gambar 5.33. Diagram panah proses vulkanisir	64
Gambar 6.1. Mesin vulkanisir	71
Gambar 6.2. Pengaturan <i>thermocouple</i>	72
Gambar 6.3. Nyalakan <i>MCB</i>	73
Gambar 6.4. Nyalakan <i>power button</i>	73
Gambar 6.5. Persiapan <i>mold frame</i>	73
Gambar 6.6. Putar <i>handle</i>	74
Gambar 6.7. Masukkan <i>mold frame</i>	74
Gambar 6.8. Pengepressan <i>mold frame</i>	75
Gambar 6.9. Matikan <i>MCB</i> dan <i>power button</i>	75
Gambar 6.10. Tarik keluar <i>mold frame</i>	76
Gambar 6.11. Buka <i>mold frame</i>	76
Gambar 6.12. Mesin <i>spin casting</i>	77
Gambar 6.13. Buka <i>top enclosure</i>	78
Gambar 6.14. Memasang <i>silicone rubber</i>	79
Gambar 6.15. Memasang tutup <i>mold frame</i>	79
Gambar 6.16. Tutup <i>top enclosure</i>	79
Gambar 6.17. Memasang pengunci mesin	80
Gambar 6.18. Menghubungkan mesin dengan regulator	80
Gambar 6.19. Memasang colokan regulator ke stop Kontak	80
Gambar 6.20. Memposisikan tuas regulator pada posisi <i>adjust</i>	81
Gambar 6.21. Menyalakan mesin	81
Gambar 6.22. Atur regulator pada 220 Volt untuk mengaktifkan <i>electric motor</i>	81
Gambar 6.23. Atur regulator pada 78 Volt untuk mendapatkan kecepatan yang stabil	82
Gambar 6.24. Menuang timah cair	82
Gambar 6.25. Atur regulator pada 0 Volt	82

Gambar 6.26. Cabut colokan mesin ke regulator	83
Gambar 6.27. Matikan mesin	83
Gambar 6.28. Membuka <i>top enclosure</i>	83
Gambar 6.29. Mengendorkan baut	84
Gambar 6.30. Melepaskan penutup <i>mold frame</i>	84
Gambar 6.31. Membuka <i>silicone rubber</i>	84



DAFTAR LAMPIRAN

Data jumlah peserta wisuda 3 periode selama tahun 2010

Lower mold frame

Midle mold frame

Upper mold frame

Grid (sekat)

Teflon

PDPC Spin Casting



INTISARI

Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) sebagai salah satu universitas di kota Yogyakarta, setiap tahunnya melakukan kegiatan wisuda. Kegiatan wisuda menjadi momentum yang layak dikenang. Oleh karena itu, pemberian *souvenir* sebagai kenang-kenangan dapat dijadikan sebagai salah satu upaya mengingatkan para alumni sebagai bagian sejarah UAJY.

Mesin *spin casting*, sebagai sarana dalam pembuatan produksi *souvenir* timah saat ini telah dikembangkan oleh Laboratorium Proses Produksi UAJY. Prototipe *desk clock* UAJY layak diujikan pada mesin hasil pengembangan ini sehingga diharapkan dapat dihasilkan prototipe dengan cacat minimal dan tekstur sesuai pola. Dengan adanya prototipe, *souvenir* khas wisuda dapat diwujudkan.

Penelitian ini menggunakan *tools* PDPC (*Process Decision Program Chart*) untuk menggambarkan semua teknik yang telah dilakukan untuk mendapatkan prototipe *souvenir*. *Fishbone diagram* digunakan untuk menganalisa permasalahan yang terjadi selama pergantian teknik. *Arrow diagram* digunakan untuk mendeteksi urutan proses produksi dan mendapatkan waktu produksi.

Pada akhir penelitian, didapatkan prototipe *souvenir desk clock* UAJY yang terbuat dari timah dengan dimensi 140mm x 120mm dan berat 145gr. Biaya produksi *souvenir* meliputi biaya pembuatan cetakan sebesar Rp 750.050,00 dan biaya pembuatan 1 produk sebesar Rp 26.000,00.