

**PERANCANGAN *MOLD BASE* YO-YO TIPE 1A PADA PT.
YOGYAKARTA PRESISI TEKNIKATAMA INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



FREDDY HIROAKI NAKANISHI SUNARYO

13 16 07592

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

2015

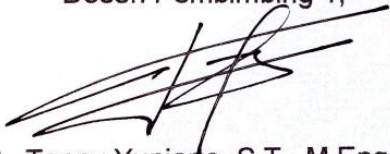
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PERANCANGAN MOLD BASE YO-YO TIPE 1A PADA PT. YOGYAKARTA
PRESISI TEKNIKATAMA INDUSTRI**

yang disusun oleh
Freddy Hiroaki Nakanishi Sunaryo
13 16 07592

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juni 2015

Dosen Pembimbing 1,



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

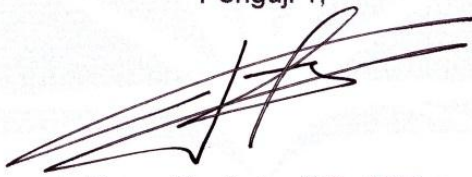
Dosen Pembimbing 2,



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

Tim Penguji,

Penguji 1,



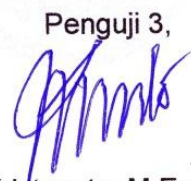
A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng.

Penguji 2,



Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

Penguji 3,



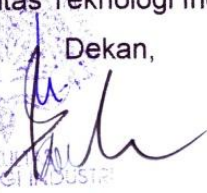
Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.

Yogyakarta, 29 Juni 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Freddy Hiroaki Nakanishi Sunaryo

NPM :13 16 07592

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perancangan *Mold Base Yo-Yo Tipe 1A* pada PT. Yogyakarta Presisi Teknikatama Industri” merupakan hasil penelitian saya pada tahun akademik 2014/2015 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 29 Juni 2015

Yang menyatakan,



Freddy Hiroaki Nakanishi Sunaryo

HALAMAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI SAYA PERSEMBAHKAN

KEPADA:

TUHAN YESUS KRISTUS

NAKANISHI FAMILY

DOSEN-DOSEN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UAJY

PT. YOGYAKARTA PRESISI TEKNIKATAMA INDUSTRI

KOMUNITAS YO-YO “Yo – G – Jo”

TEMAN-TEMAN PROGRAM STUDI S1 UAJY-ATMI

TEMAN-TEMAN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UAJY

OMOIDE WO MEGURASU 100 NO JISHOU

KATA PENGANTAR

Puji syukur sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan berkat-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Industri dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak V. Ariyono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T. selaku Koordinator Program S1 UAJY-ATMI dan selaku dosen pembimbing Tugas Akhir II karena berkat bantuannya, penulis mendapatkan masukan dalam mengerjakan Tugas Akhir.
4. Bapak A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir I karena berkat bantuannya, penulis dapat mengerjakan laporan Tugas Akhir dengan lancar, semangat dan mendapatkan masukan kepada penulis dalam proses penulisan laporan Tugas Akhir
5. Dosen-dosen Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam menjalani proses studi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. PT. Yogyakarta Presisi Teknikatama Industri yang telah memberikan izin untuk melakukan observasi, pengalaman dan mendapatkan berbagai macam pengetahuan dan informasi yang digunakan untuk melakukan penulisan Tugas Akhir.
7. Komunitas Yo-yo “Yo – G – Yo” atas masukan dan informasi yang diberikan kepada penulis karena berkat mereka, penulis mendapatkan bahan penelitian dalam proses penulisan laporan Tugas Akhir.

8. Keluarga “Nakanishi” tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan, semangat serta doa sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan lancar.
9. Teman-teman tercinta Andreanus, Slamet, Luna, Henry yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis disaat suka dan duka dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Teman-teman S1 UAJY-ATMI dan Program Studi Teknik Industri yang selalu memberi masukan dan semangat disaat penulis kebingungan.
11. Teman-temas Asisten Dosen Lab PP PO 2014/2015 yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namun telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga penelitian yang dilakukan ini dapat bermanfaat bagi pendidikan dan kemajuan bagi industri Indonesia, serta bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya

Yogyakarta, 29 Juni 2015



Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vii
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	xi
	Daftar lampiran	xiv
	Intisari	xvi
1	Pendahuluan	1
1.1.	Latar Belakang	1
1.2.	Perumusan Masalah	3
1.3.	Tujuan Penelitian	3
1.4.	Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	4
2.1.	Tinjauan Pustaka	4
2.2.	Dasar Teori	8
3	Metodologi Penelitian	43
3.1.	Data	43
3.2.	Cara Pengambilan Data	43
3.3.	Bahan, Alat dan Mesin Selama Proses Penulisan	44
3.4.	Langkah-langkah Penulisan	44

4	Data	50
4.1.	PT. Yogyakarta Presisi Teknikatama Industri	50
4.2.	Komunitas Yo – G – Jo	50
4.3.	Data Profil Tim Kreatif	51
4.4.	Data Mesin dan Harga Mesin Per Jam	52
4.5.	Bahan	53
5	Analisis Data dan Pembahasan	56
5.1.	Analisis Proses Desain	56
5.2.	Analisis Perhitungan Perancangan	70
5.3.	Analisis <i>DFM</i>	74
6	Kesimpulan dan Saran	86
6.1.	Kesimpulan	86
6.2.	Saran	86
	Daftar Pustaka	88
	Lampiran	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2. Lanjutan	7
Tabel 4.1. Spesifikasi <i>ENGLE 100 TON</i>	52
Tabel 4.2. Daftar Harga Penggunaan Mesin per Jam	53
Tabel 4.3. Spesifikasi <i>PC ABS Blend</i>	53
Tabel 4.4. Perlakuan Suhu S50c dan S55C	54
Tabel 4.5. Perlakuan Suhu SS400	54
Tabel 5.1. Hasil Brainstorming dengan Pihak Komunitas “Yo – G – Jo”	58
Tabel 5.2. Spesifikasi Yo-yo tipe 1A	59
Tabel 5.3. Hasil <i>Brainstorming</i> dengan PT. YPTI	60
Tabel 5.4. Syarat Fitur Bagian Utama	62
Tabel 5.5. <i>Morphology Chart</i>	63
Tabel 5.6 Lanjutan <i>Morphology Chart</i>	64
Tabel 5.7. Pembobotan Atribut Desain	67
Tabel 5.8. Pembobotan	67
Tabel 5.9. Penilaian Kombinasi Desain Alternatif	67
Tabel 5.10. Hasil Perhitungan <i>Weighted Objective</i>	68
Tabel 5.11. Pembahasan <i>Weighted Objective</i>	68
Tabel 5.12. Lanjutan Pembahasan <i>Weighted Objective</i>	69
Tabel 5.13. Spesifikasi <i>Mold Base</i> Pilihan	70
Tabel 5.14. <i>Bill of Material Mold Base</i>	75
Tabel 5.15. Durasi Permesinan Komponen	81
Tabel 5.16. Biaya Permesinan	82

Tabel 5.17. Biaya Total *Mold Base*

83

Tabel 5.18 Selisih Harga Total

85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Injection Molding</i>	16
Gambar 2.2. Bagian Utama Mesin Injeksi	17
Gambar 2.3. <i>Hopper</i>	18
Gambar 2.4. <i>Barrel</i>	19
Gambar 2.5. <i>Reciprocating Screw</i>	19
Gambar 2.6. Cara Kerja <i>Non Return Valve</i>	20
Gambar 2.7. Gambar <i>Standart Mold</i>	21
Gambar 2. 8. Bagian <i>Ejector Plate</i>	22
Gambar 2.9. Gambar <i>Return Pin</i>	22
Gambar 2.10 .Gambar <i>Ejector Pin</i>	23
Gambar 2.11. Gambar <i>Guide Bush</i> dan <i>Guide Pin</i>	24
Gambar 2.12. <i>Standart Mold Base</i>	25
Gambar 2.13. Gambar Konstruksi <i>Angular Pin</i>	26
Gambar 2.14. Gambar Konstruksi <i>Hydraulic Slider</i>	26
Gambar 2.15. Konstruksi <i>Ejector Set</i>	27
Gambar 2.16. Gambar <i>Runner System</i>	27
Gambar 2.17. Gambar <i>Side Gate</i>	29
Gambar 2.18. Gambar <i>Pin Gate</i>	30
Gambar 2.19. Gambar <i>Submarine Gate</i>	30
Gambar 2.20. Gambar <i>Fan Gate</i>	31
Gambar 2.21. Gambar <i>Film Gate</i>	31
Gambar 2.22. Gambar <i>Banana Gate</i>	32
Gambar 2.23. Gambar <i>Yo-yo</i>	34
Gambar 2.24. <i>Classic Shape</i>	35

Gambar 2.25. <i>Modified Shape</i>	35
Gambar 2.26. <i>Butterfly Shape</i>	36
Gambar 2.27. <i>Halves</i>	36
Gambar 2.28. <i>Axle</i>	37
Gambar 2.29. <i>Ball Bearing</i>	37
Gambar 2.30. <i>String</i>	38
Gambar 2.31. <i>Weight Ring</i>	38
Gambar 2.32. Trik 1A	39
Gambar 2.33. Trik 2A	39
Gambar 2.34. Trik 3A	40
Gambar 2.35. Trik 4A	40
Gambar 2.36. Trik 5A	41
Gambar 2.37. Teori Keseimbangan	41
Gambar 3.1. Tahapan Metodologi Penelitian	48
Gambar 3.2. Lanjutan	49
Gambar 5.1. <i>Layout Runner</i>	60
Gambar 5.2. Bentuk Gate	61
Gambar 5.3. Ukuran Luasan Permukaan	72
Gambar 5.4. Gambar Jarak kontak	73
Gambar 5.5. Jarak antara <i>Support Block</i> dan <i>Ejector Plate</i>	74
Gambar 5.6. <i>Top Clamping Plate</i>	76
Gambar 5.7. <i>Cavity Plate</i>	77
Gambar 5.8. <i>Insert Cavity</i>	77
Gambar 5.9. <i>Sprue Bush</i>	78
Gambar 5.10. <i>Stripper Plate</i>	78

Gambar 5.11. Insert Stripper Plate	79
Gambar 5.12. <i>Core Base Plate</i>	80
Gambar 5.13. <i>Insert Core</i>	80
Gambar 5.14. Gambar Revisi Komponen	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Mold Base Yo-Yo 1A Assy</i>	89
Lampiran 2. <i>Fix Half Assy</i>	90
Lampiran 3. <i>Top Clamping Plate</i>	91
Lampiran 4. <i>Cavity Plate Assy</i>	92
Lampiran 5. <i>Cavity Plate</i>	93
Lampiran 6. <i>Insert Cavity Assy</i>	94
Lampiran 7. <i>Insert Cavity</i>	95
Lampiran 8. <i>Cooling Rod</i>	96
Lampiran 9. <i>Locating Ring</i>	97
Lampiran 10. <i>Sprue Bush</i>	98
Lampiran 11. <i>Cavity Guide Bush</i>	99
Lampiran 12. <i>Moving Half Assy</i>	100
Lampiran 13. <i>Stripper Plate Assy</i>	101
Lampiran 14. <i>Stripper Plate</i>	102
Lampiran 15. <i>Insert Stripper Plate</i>	103
Lampiran 16. <i>Guide Bush For Stripper</i>	104
Lampiran 17. <i>Core Base Plate Assy</i>	105
Lampiran 18. <i>Core Base Plate</i>	106
Lampiran 19. <i>Connecting Nipple</i>	107
Lampiran 20. <i>Support Plate</i>	108
Lampiran 21. <i>Spacer Block</i>	109
Lampiran 22. <i>Ejector Plate Assy</i>	110
Lampiran 23. <i>Ejector Base Plate</i>	111

Lampiran 24. <i>Ejector Plate</i>	112
Lampiran 25. <i>Connecting Rod</i>	113
Lampiran 26. <i>Bottom Clamping Plate</i>	114
Lampiran 27 <i>Guide Pillar</i>	115
Lampiran 28 <i>Insert Core</i>	116
Lampiran 29. <i>Runner Lock</i>	117
Lampiran 30. <i>Mold Base Drawing List</i>	118
Lampiran 31. <i>Yo-Yo 1A Assy</i>	119
Lampiran 32. <i>Halve</i>	120
Lampiran 33. <i>Weight Ring</i>	121
Lampiran 34. <i>Axle L</i>	122
Lampiran 35. <i>Axle R</i>	123

INTISARI

Yo-yo merupakan mainan berbentuk 2 buah piringan yang dihubungkan oleh sebuah poros yang diikat tali, dimainkan dengan cara dilempar, dan dapat dikombinasikan dengan trik lainnya. Yo-yo berbahan plastik memiliki beberapa kelemahan seperti putaran yang tidak seimbang, bentuk yo-yo yang tidak *center* karena kecacatan produk dalam proses injeksi, dan penyebaran material plastik yang kurang seimbang sehingga berat piringan berbeda.

Brainstorming dan *DFM (Design For Manufacturing)* digunakan dalam tulisan ini untuk menyelesaikan dan mendapatkan sebuah konstruksi *mold base* serta atribut desain dari produk Yo-yo yang diinginkan. Atribut produk pembentuk konstruksi *mold base yo-yo* beserta kombinasi variasi desainnya didapatkan melalui proses *Brainstorming* dengan tim kreatif yang dibentuk penulis. Metode *DFM* digunakan untuk mendapatkan satu unit konstruksi *mold base yo-yo* yang diinginkan sesuai permintaan komunitas yo-yo.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan atribut desain yo-yo dengan diameter 55mm, lebar 42mm, berat perkiraan 59,8 gr. Yo-yo berbahan plastik yang dirancang memiliki berat yang lebih berat dibandingkan dengan produk yo-yo plastik pada umumnya karena diberikan *Weight ring*. Bentuk yo-yo dibuat *step strike* dan ditambahkan fitur baru yaitu bentuk *radius* didekat *axle*, sehingga diharapkan pemasukan tali pada saat melakukan trik 1A mudah dilakukan. Berdasarkan metode *DFM* harga pembuatan *mold base yo-yo* diperhitungkan senilai Rp 48.354.186.

Kata kunci: Yo-yo, Mold Base, Injection, DFM