

**APLIKASI TEKNOLOGI SEMI *REVERSE INOVATIVE DESIGN* (RID) DALAM
PEMBUATAN MINIATUR HEWAN ENDEMIK INDONESIA**

TUGAS AKHIR

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



ARISTYA WIDIANTO

11 06 06531

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**APLIKASI TEKNOLOGI SEMI *REVERSE INOVATIVE DESIGN* (RID) DALAM
PEMBUATAN REPLIKA HEWAN ENDEMIK INDONESIA**

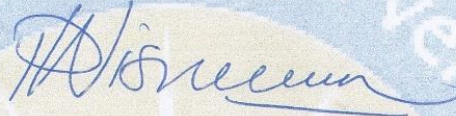
yang disusun oleh

Aristya Widiyanto

11 06 06531

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Desember 2015

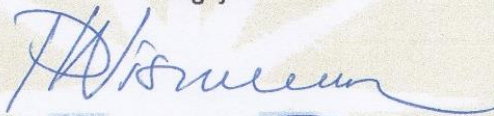
Dosen Pembimbing 1,



Paulus Wisnu Anggoro S.T., M.T.

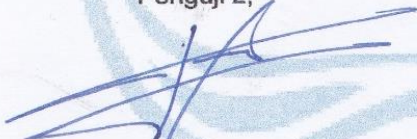
Tim Penguji,

Penguji 1



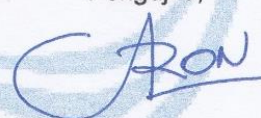
Paulus Wisnu Anggoro S.T., M.T.

Penguji 2,



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

Penguji 3,



V. Ariyono, S.T., M.T.

Yogyakarta, 21 Desember 2015

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aristya Widiyanto

NPM : 11 06 06531

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "APLIKASI TEKNOLOGI SEMI REVERSE INOVATIVE DESIGN (RID) DALAM PEMBUATAN MINIATUR HEWAN ENDEMIK INDONESIA" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2015/2016 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 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 September 2015

Yang menyatakan,



Aristya Widiyanto

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan Kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan lindungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

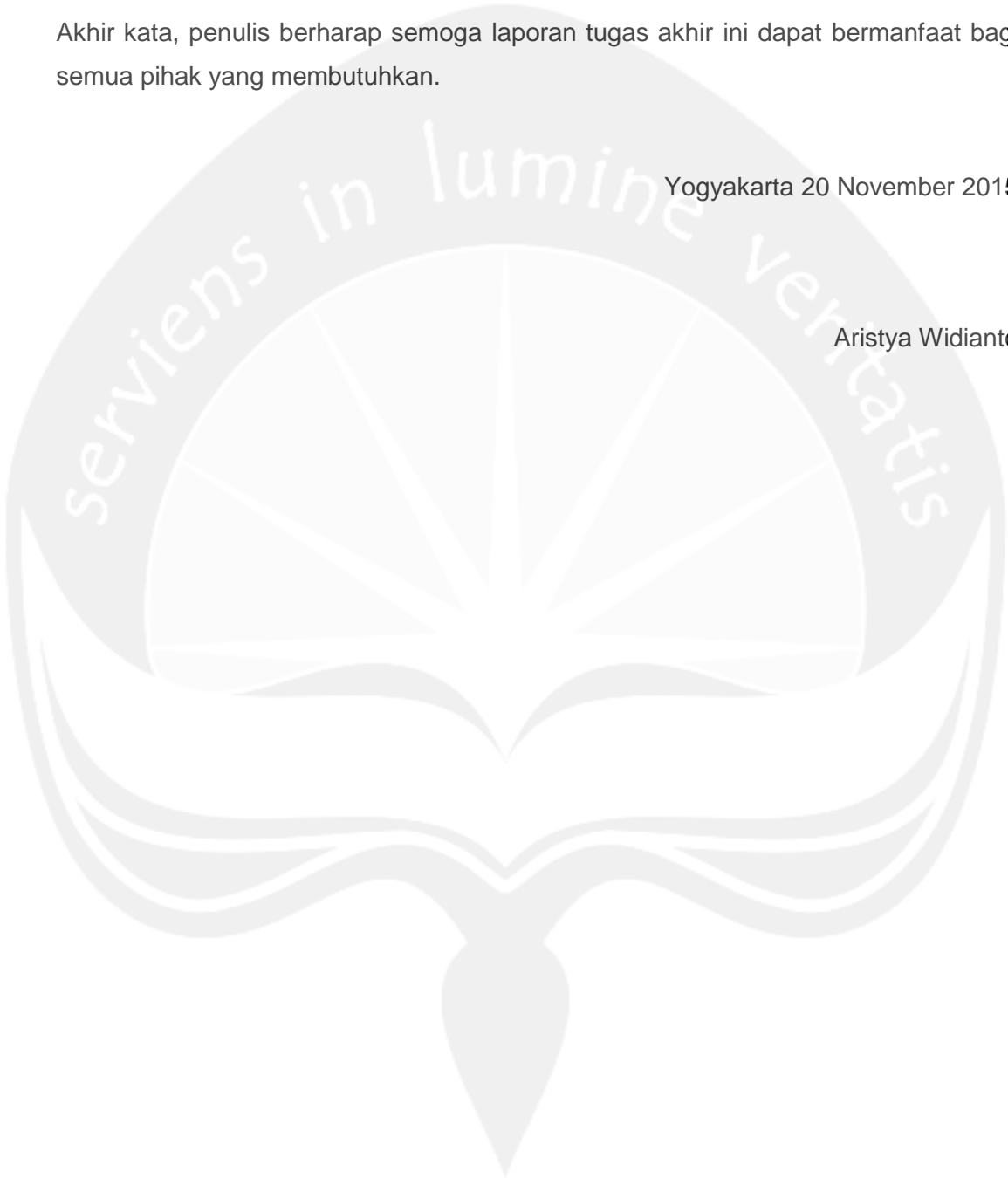
1. Allah SWT atas segala pemberian-Nya yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dengan segala cara agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, ST., MT. atas ketersediaannya menjadi pembimbing tugas akhir dan mendidik penulis dari awal mengenai teknologi CAD/CAM
4. Bapak Tonny Yuniarto ST., M.Eng. selaku Kepala Laboratorium Proses Produksi yang mengizinkan penulis menggunakan fasilitas Laboratorium tanpa dibatasi waktu dan mendidik penulis dari awal mengenai teknologi CAD/CAM
5. Zulaena Nur Afifah yang telah memberikan semangat, cinta, dan doa agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
6. Keluarga besar asisten dosen Laboratorium Proses Produksi Mas Budi Poerwanto, Ivan Sujatmiko, Andre Cahya , Yeffri Valdano, Yanda Sinatra , Henrikus Deddy, Dika Satriya, Arnindia Narita, Mbak Sriyulianti, Troys Khristian, Abed Adiantony, Fifin Afriady, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Mereka selalu memberikan semangat kepada penulis
7. PT. Delcam Indonesia yang telah memberikan kesempatan magang kerja penulis sehingga penulis lebih terampil menggunakan perangkat lunak CAD PowerShape
8. PT Tirtamarta Wisesa Abadi yang membantu penulis melakukan *scanning* produk badak hitam Afrika.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih kurangnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta 20 November 2015

Aristya Widiyanto



DAFTAR ISI

BAB	Judul	Hal
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	Error! Bookmark not defined.
	Pernyataan Originalitas	Error! Bookmark not defined.
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	x
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	4
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Maslah	4
2	Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori	6
	2.1. Tinjauan Pustaka	6
	2.2 Penelitian Sekarang	10
	2.3. Dasar Teori	12
3	Metodologi Penelitian	34
	3.1 Pengumpulan Data	34
	3.2 Identifikasi Masalah	34
	3.3 Studi Pustaka	35
	3.4 Survey Produk	35
	3.5 <i>Scanning</i> Produk	35
	3.6 <i>Re-Design Mesh File</i>	35

3.7	Menentukan Artikulasi / Sendi Gerak	36
3.8	Validasi Data Cad	36
3.9	Analisis	36
3.10	Kesimpulan	36
4	Profil Data	39
4.1.	Penentuan Jenis Produk	39
4.2	Profil Badak Jawa	43
4.3.	Data Profil Team Kreatif	44
4.4.	Hasil <i>Brainstorming</i>	45
4.5.	<i>Customer Requirement</i>	47
4.6.	<i>Technical Requirement</i>	47
4.7.	Standar Pembuatan Mainan	48
4.8.	Laboratorium Proses Produksi	49
4.9.	Mesin 3d Objet 30 Pro	52
4.10.	Handyscan 700™	54
4.11.	Powershape 2015	55
4.12.	Data Artikulasi Produk	56
4.13.	Alternatif Desain	60
4.14.	Data Penilaian Terhadap Alternatif Yang Dibuat	65
4.15.	Data Material Yang Akan Digunakan Untuk Produk Akhir	66
5	Analisis Data Dan Pembahasan	67
5.1.	Analisis Pemilihan Produk	67
5.2.	Penentuan Tim Kreatif	69
5.3.	Analisis Perangkat Lunak	70
5.4.	Proses <i>Re-Desain</i> Badak Afrika Menjadi Badak Jawa	70



5.5. Analisis Penentuan Alternatif Ape Badak Jawa Terbaik	82
5.6. Pembahasan Dan Analisis Penentuan Fokus Alternatif	95
5.7. Pemberian Kontur Pada Alternatif Terbaik.	102
5.8. Analisis Biaya Permesinan	105
5.9. Langkah-Langkah Perakitan	107
5.10. Analisis Rekapitulasi Perbandingan Cad Dan 3d Printing	109
5.11. Analisis <i>Prototype</i> Model Kit Badak Jawa	111
6 Kesimpulan Dan Saran	113
6.1 Kesimpulan	113
6.2 Saran	113
Daftar pustaka	115
Lampiran	119

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jenis-Jenis hewan Langka di Indonesia	40
Tabel 4.2 Hasil Brainstorming	46
Tabel 4.3 Standar Mainan BSN	48
Tabel 4.4 Penilaian alternatif	66
Tabel 5. 1 Fitur yang harus dicapai	83
Tabel 5.2 Tabel morfologi	86
Tabel 5.2 Tabel morfologi lanjutan	87
Tabel 5.3 Pembobotan atribut pada alternatif	97
Tabel 5.4 Pembobotan Fungsi Desain	99
Tabel 5.5 Pemilihan alternatif dengan Weighted Objective Chart	100
Tabel 5.7 Spesifikasi Alternatif pertama	101
Tabel 5.6. Kontur Kulit	103
Tabel 5.8 Perhitungan Biaya Prototype	106
Tabel 5.9 perbedaan CAD dan Prototype	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram alir RID	8
Gambar 2.2. Langkah awal <i>curve projection</i>	17
Gambar 2.3. Ikon <i>curve projection</i>	17
Gambar 2.4. <i>Window curve projection</i>	18
Gambar 2.5. Ikon <i>create an oblique curve</i>	18
Gambar 2.6. <i>Window oblique</i>	19
Gambar 2.7. <i>Oblique</i> fungsi <i>distance</i>	19
Gambar 2.8. <i>Oblique</i> fungsi <i>Selected items</i>	20
Gambar 2.9. <i>Oblique</i> fungsi <i>Cusor pick</i>	20
Gambar 2.10. <i>Oblique</i> Fungsi <i>Curve</i>	21
Gambar 2.11. Ikon <i>Shrink-warp</i>	21
Gambar 2.12. <i>Window Shrink-warp</i>	22
Gambar 2.13. Hasil <i>surface</i> yang dibuat dengan <i>Shrink-warp</i>	22
Gambar 2.14. Kiri Ikon <i>solid</i> , kanan ikon <i>Solid feature</i>	22
Gambar 2.15. dua <i>solid</i> yang terpisah	23
Gambar 2.16. Ikon <i>add the selected solid</i>	24
Gambar 2.17. <i>Solid</i> yang telah di gabungkan	24
Gambar 2.18. Ikon <i>Remove the selected solid</i>	25
Gambar 2.19. Setelah bagan yang tidak aktif digunakan untuk memotong	25
Gambar 2.20. <i>Solid</i> yang belum terpotong	26
Gambar 2.21. Ikon <i>Split solid</i>	26
Gambar 2.22. <i>Solid</i> setelah terpotong	26
Gambar 2.23. Ikon <i>create solid fillet</i>	27
Gambar 2.24. <i>Window fillet</i>	27

Gambar 2.25. Siku yang telah di- <i>fillet</i>	28
Gambar 2.26. ikon <i>smart surfacer</i>	28
Gambar 2.27. <i>Window smart surfacer</i>	29
Gambar 2.28 Tampilan awal <i>Netfab Basic</i>	30
Gambar 3. 1 Tahapan metodologi penelitian	38
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> penentuan hewan	39
Gambar 4.2 Layout Laboratorium Proses Produksi	50
Gambar 4.3 Spesifikasi PC Desain Lab.Proses Produksi TI-UAJY	51
Gambar 4.4 Layout Laboratorium Penelitian dan Oprasional	52
Gambar 4.5 Mesin <i>Prototype</i> Objet 30 Pro	53
Gambar 4.6 Laser <i>Scanner</i> HandyScan 700™	54
Gambar 4.7 Spesifikasi laser <i>scanner</i> Seri HandySCAN	55
Gambar 4.8 Spesifikasi PowerShape 2015	56
Gambar 4.9 Besarnya sudut gerak pada kaki	57
Gambar 4.10 Besarnya Sudut gerak pada mulut	58
Gambar 4.11 Besarnya sudut gerak pada paha depan	58
Gambar 4.12 Besarnya sudut gerak pada leher	59
Gambar 4.13 Besarnya Sudut gerak paha belakang	59
Gambar 4.14. Alternatif desain pertama	60
Gambar 4.15 Alternatif desain kedua	62
Gambar 4.16 Alternatif desain ketiga	63
Gambar 4.17 Alternatif desain keempat	64
Gambar 5.1 Badak Afrika	71
Gambar 5.2 Hasil <i>scan</i> badak hitam Afrika	71
Gambar 5.3 Kepala badak Afrika dengan satu cula	72

Gambar 5.4 <i>Window oblique</i> dan <i>curve</i> kepala	73
Gambar 5.5 Hasil <i>from separate</i> dari <i>smart surfacer</i> .	73
Gambar 5.6 Kontur badan Kiri <i>Mesh</i> , Kanan <i>surface</i>	74
Gambar 5.7 Badan badak hitam Afrika yang telah dibagi tiga bagian	74
Gambar 5.8 perbedaan ketebalan kulit	75
Gambar 5.9 Garis pembentuk <i>solid</i>	75
Gambar 5.10 Badan <i>solid</i>	76
Gambar 5.11 <i>Warping</i> kontur bagian mata	77
Gambar 5.12 Badak Jawa <i>solid</i> hasil <i>re-desain</i> dasar	77
Gambar 5.13 Pemotongan bagian mulut	78
Gambar 5.14 Bagian mulut bawah	78
Gambar 5. 15 Ekor	80
Gambar 5. 16 Bagian ekor	81
Gambar 5.17 Produk badak Jawa setelah proses pemberian artikulasi selesai	81
Gambar 5.18 Solusi alternatif pertama	90
Gambar 5.19 Solusi alternatif kedua	91
Gambar 5. 20 Bagian-bagian alternatif desain ketiga	92
Gambar 5.21 Solusi alternatif empat	94
Gambar 5.22 Produk pandangan depan ,atas dan samping	101
Gambar 5.23 Produk telah memiliki kontur	104
Gambar 5.24 Produk akhir dari proses Semi RID	105
Gambar 5.25 Susunan proses <i>prototyping</i>	106
Gambar 5.26 Langkah perakitan	107
Gambar 5.27 Langkah perakitan 2	108
Gambar 5.28 Langkah perakitan 3	108

Gambar 5.29 Langkah perakitan 4	109
Gambar 5.30 Hasil akhir produk	112
Gambar 5.31 Saat acara <i>gathering</i> KMS	112



Intisari :

Perkembangan teknologi yang pesat akan berimbas pula pada perkembangan proses manufaktur. Salah satu teknologi terkini dalam proses manufaktur yaitu *Reverse Engineering (RE)*. RE merupakan metode pengembangan produk dengan memanfaatkan produk fisik. Metode tersebut diawali dengan proses mendapatkan data CAD menggunakan *scanner 3D* berupa CMM atau 3D laser *Scanner*. *Output* dari mesin *scanner 3D* ini selanjutnya diolah pada perangkat lunak CAD menjadi produk virtual.

Penelitian yang dilakukan oleh Xiuzi Ye (2007) tentang pengenalan konsep metode *Reverse Inovative Design (RID)* sangat mendukung proses desain produk berbasis CAD/CAM. Metode ini bertujuan untuk melakukan inovasi produk secara cepat dan efisien. Inovasi dapat berupa penggabungan dua buah produk atau perubahan bentuk pada produk yang sudah ada. Untuk mendukung implementasi metode RID pada proses desain produk berbasis CAD/CAM di Laboratorium Proses Produksi TI-UAJY maka akan dilakukan penyederhanaan metode RID menjadi semi RID. Hal tersebut terjadi karena sampai dengan saat ini pemanfaatan *Computer Aided Engineering (CAE)* dalam proses desain produk di laboratorium proses produksi belum ada. Implementasi semi RID pada proses desain miniatur hewan berciri khas Indonesia diawali dengan proses *scanning* badak Hitam Afrika menggunakan HandyScan 700™. *Output scanning* ini selanjutnya akan dikembangkan menjadi produk APE hewan Badak Jawa oleh team kreatif menggunakan metode perancangan kreatif. PowerShape 2015 digunakan dalam tulisan ini untuk melakukan proses redesain produk. Mesin 3D Objet 30 Pro digunakan untuk mendapatkan *prototype* badak Jawa yang akan dikenalkan team kreatif pada Komunitas Kolektor mainan solo.

Metode semi RID dalam tulisan ini berhasil mendapatkan satu unit desain dan *prototype* APE badak Jawa dengan spesifikasi : mudah dirakit (20 komponen) , dimensi 135 mm x 42 mm x 62 mm , aman untuk anak 8 - 10 tahun. Hasil verifikasi *prototype* APE badak Jawa yang disebar di Komunitas Kolektor mainan solo menunjukkan antusias yang sangat besar terhadap ide penulis dalam mengimplementasikan metode semi RID menjadi produk fisik APE yang berciri khas Indonesia.

Kata kunci: *Reverse Engineering ,Reverse Inovative Design, Semi Reverse Inovative Design, CAD/CAM, PowerShape 2015, Prototype*