

**PERANCANGAN ULANG MESIN *ELECTROCHEMICAL MACHINING*  
(ECM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2015 SP 0.0***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada  
Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**Mochamad Toriquddin Firdaus**

**20110130039**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2015**

**PERANCANGAN ULANG MESIN *ELECTROCHEMICAL MACHINING*  
(ECM) MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2015 SP 0.0***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1 Pada  
Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**Mochamad Toriquddin Firdaus**

**20110130039**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2015**

## HALAMAN PERNYATAAN



Saya yang betanda tangan dibawah ini :

**Nama : Mochamad Toriquddin Firdaus**

**NIM : 20110130039**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul : **Perancangan Ulang Mesin *Electrochemical Machining* (ECM) Meggunakan *Software Solidworks 2015 SP 0.0*** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta hukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keansahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

**Yogyakarta, Januari 2016**

**Mochamad Toriquddin Firdaus**

## MOTTO

*“Barang siapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberi rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka. Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah, maka Allah akan jadikan urusannya menjadi mudah. Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah, maka akan dihapuskan dosa-dosanya dan mendapatkan pahala yang agung”*

*(QS. Ath-Thalaq : 2-4)*

*“Dan, Allah menyertai orang-orang yang sabar”*

*(QS. Al-Anfal : 66)*

*“Sesungguhnya Allah mencintai orang-orang yang bertawakal”*

*(QS. Ali Imran : 152)*

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai mereka mau mengubah apa yang ada pada diri mereka sendiri”*

*(QS. Ar-Ra'd : 11)*

*“jangan ada kata mundur teruslah maju jadikan masa lalu sebagai pelajaran untuk meraih masa depan yang lebih baik”*

*(toriqbaiq)*

*“sok jang, usaha keun heula da nu namina usaha mah moal aya nu sia-sia”*

*(bapak toriq)*

*“jangan ada kata menyerah, menyerah sama dengan sejangkal dari kesuksesan”*

*(ibu toriq)*

## PERSEMBAHAN

*Tiada henti-hentinya kumengucap syukur atas berkah, rahmat, serta pertolongan yang Allah SWT berikan kepadaku. Karena sesungguhnya hanya Dia lah zat yang Maha Agung, Maha Pemurah lagi Maha Penolong.*

*Semoga ridho-Nya selalu mengiringi langkahku untuk terus menuntut ilmu demi meraih kesuksesanku dan semoga semua perjuangan yang kulakukan selalu berakhir dengan kebahagiaan, Aamiin.*

### ***Karya ini aku persembahkan untuk:***

*Bapak dan Ibuku tercinta, Encup Cahra dan Nani Yuningsih, Terimakasih atas didikan, kasih sayang, kesabaran, kepercayaan dan dukungan kalian selama ini, sehingga aku mampu menyelesaikan Tugas Akhir. Dimasa depan kelak aku akan membuatmu bangga dengan karya-karyaku.*

*Nugraha Fajar Sidik, Rizal Ajis Firdaus, Zulfikar Faturrahman, adik-adikku yang telah memberikan motivasi untuk sukses semuda mungkin, aa harap kalian lebih sukses daripada aa saat ini, semoga kalian bisa meraih .apa yang kalian cita-citakan.*

*Sahabat – sahabatku, Iqbal Abdulloh (si galing), Agung Fajar Pamungkas (si obot), Bayu Novrizal (si old man), M. Pamungkas (si jukut), Imam Aljaksa (si ma'mum), Sapto Himawan (si ganteng), Sulisty (si obos), Tintus Dwi Cahyo (cah lampung), Bagus Farkhan (cah tembakau), Galang Putra (si medok), Akhirul Kurniawan (Si ireng), Adib Annahl (si ndut), Ilham Firmansyah (si caleuy), Tim Electrochemical machining : Eko Sulisty (si pakhehe), Sumardi (si ucoK), Purna (Si legeg). Kalian sahabat-sahabatku yang selalu ada ketika aku lagi ngedrop, ngehibur, ketawa bareng, curhat-curhatan, ejek-ejekan, bajak sosmed, hari-hariku gak bakal seru kalo gak ada kalian semua. Terimakasih atas dukungan kalian.*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum WR. WB.*

*Alhamdulillah*, segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan kekuatan, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini sesuai yang diharapkan dan terlaksana dengan baik. Segala kemudahan selama pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah semata-mata karena ijin-Nya. Tugas Akhir (TA) ini adalah sebagai salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk mencapai gelar sarjana (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas Akhir ini mengambil topik mengenai perancangan mesin *Electrochemical Machining* (ECM). Dalam perancangannya mesin ECM tersebut menggunakan *software Solidworks*. Untuk mempelajari prinsip kerja ECM maka perlu dikembangkan mesin ECM skala laboratorium supaya lebih memudahkan proses penelitian. Oleh sebab itu penulis melakukan perancangan tentang *Electrochemical Machining* untuk memudahkan dalam proses pembuatan mesin ECM skala laboratorium sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. ALLAH SWT, sebagai bentuk perjuangan untuk menuntut ilmu demi mengharap ridho-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai wujud cinta kepada *Rosulullah* dalam bentuk pembuatan karya ilmiah yang dapat bermanfaat bagi sesama.
3. Kedua orang tua penulis, sebagai tanda cinta dan kasih sayang seorang anak kepada kedua orang tua dan untuk membahagiakan kedua orang tua.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini merupakan perwujudan dari semangat dan motivasi yang diberikan oleh semua pihak kepada penulis. Melalui kata pengantar ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widy Nugroho, M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, memberikan saran, mengarahkan, dan membimbing dalam penulisan dan penelitian.
3. Bapak Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak mengarahkan dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Drs. Sudarisman, M.S., Mechs., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran.
5. Staf karyawan dan Dosen jurusan Teknik Mesin UMY yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
6. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah banyak memberikan dukungan baik *moriil* maupun *materiil* kepada penulis.
7. Teman-teman semua angkatan mahasiswa UMY Teknik Mesin pada umumnya dan angkatan 2011 pada khususnya yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat.
8. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis sampai terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, Januari 2016

**Mochamad Toriquddin Firdaus**  
**NIM. 20110130039**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>	
2.1. Kajian Pustaka .....	6
2.2. Dasar Teori .....	9
2.2.1. <i>Electrochemical Machining</i> (ECM).....	9
2.2.2. Prinsip Kerja Pada <i>Electrochemical Machining</i> (ECM).....	10
2.2.3. Reaksi Kimia Pada Proses <i>Electrochemical Machining</i> (ECM).....	12
2.2.4. Proses Ideal Pada ECM.....	12
2.2.5. Jenis <i>Electrochemical Machining</i> (ECM) .....	13
2.2.6. Peralatan <i>Electrochemical Machining</i> (ECM) .....	17
2.2.7. Akurasi <i>Electrochemical Machining</i> (ECM) .....	20
2.2.8. Perancangan Mesin .....	21



2.2.9. Bahan Perancangan .....	24
2.2.10. <i>Software</i> Perancangan .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Alat dan <i>software</i> perancangan .....	29
3.1.1. Alat Perancangan .....	29
3.1.2. <i>Software</i> perancangan .....	29
3.2. <i>Flowchart</i> / Diagram Alir Perancangan.....	29
3.3. <i>Software Solidworks</i> .....	33
3.4. Perancangan Mesin ECM .....	37
3.4.1. Perancangan Sistem Mekanik ECM .....	37
3.4.2. Perancangan Sistem Sirkulasi Elektrolit ECM.....	40
3.4.3. Perancangan Sistem Elektrik ECM .....	45
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN MESIN ECM</b>	
4.1. Perancangan sistem mekanik ECM .....	48
4.1.1. Perancangan Rangka ECM .....	48
4.1.2. Komponen Penggerak ECM .....	53
4.1.3. Perancangan Meja Kerja dan <i>Tool</i> .....	55
4.1.4. <i>Assembly</i> Rangka dan Komponen Penggerak ECM .....	57
4.1.5. Spesifikasi Sistem Mekanik ECM .....	64
4.1.6. <i>Stress simulation</i> Pada Sistem Mekanik ECM .....	65
4.2. Perancangan Sistem Sirkulasi Elektrolit ECM .....	69
4.2.1. Komponen Sistem Sirkulasi Elektrolit .....	69
4.2.2. <i>Assembly</i> Sistem Sirkulasi Elektrolit .....	73
4.3. Perancangan Sistem Elektrik ECM .....	74
4.3.1. Pemilihan Komputer .....	74
4.3.2. Pemilihan <i>Power supply</i> ECM .....	75
4.3.3. Pemilihan <i>Power Supply Motor Stepper</i> .....	76
4.3.4. Pemilihan Kontroler Motor <i>Stepper</i> .....	77
4.3.5. Pemilihan Kabel ( <i>Wiring</i> ) .....	78

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	79
5.2. Saran .....	80

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Desain mesin ECM <i>portable</i> .....	5
<b>Gambar 2.2.</b> <i>Stress analysis</i> pada perancangan ECM <i>portable</i> .....	6
<b>Gambar 2.3.</b> Desain mesin ECM <i>portable</i> .....	7
<b>Gambar 2.4.</b> Simulasi hasil <i>stress analysis</i> .....	8
<b>Gambar 2.5.</b> Prinsip ECM .....	11
<b>Gambar 2.6.</b> Reaksi proses pemesinan ECM pada besi .....	11
<b>Gambar 2.7.</b> Skema representatif reaksi pada ECM.....	12
<b>Gambar 2.8.</b> <i>Electrolyte Jet</i> .....	13
<b>Gambar 2.9.</b> Indentasi (cekungan) pada pemesinan mikro .....	14
<b>Gambar 2.10.</b> Konfigurasi ECDR.....	14
<b>Gambar 2.11.</b> Skema STEM.....	15
<b>Gambar 2.12.</b> Skema <i>Electrostream (Capillary) Drilling</i> .....	16
<b>Gambar 2.13.</b> <i>Electro Chemical Jet Drilling</i> .....	16
<b>Gambar 2.14.</b> Mekanisme ECDB .....	17
<b>Gambar 2.15.</b> Komponen sistem pada ECM .....	17
<b>Gambar 2.16.</b> <i>Tool</i> Tembaga .....	20
<b>Gambar 2.17.</b> Parameter yang mempengaruhi akurasi pada ECM.....	21
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram alir perancangan sistem mekanik ECM .....	30
<b>Gambar 3.2.</b> Diagram alir perancangan sistem sirkulasi elektrolit ECM.....	31
<b>Gambar 3.3.</b> Diagram alir perancangan sistem elektrik ECM.....	32
<b>Gambar 3.4.</b> Tampilan awal <i>Solidworks</i> .....	33
<b>Gambar 3.5.</b> <i>Shorcut New Document</i> . .....	34
<b>Gambar 3.6.</b> Tampilan <i>document</i> yang akan dibuat .....	34
<b>Gambar 3.7.</b> <i>Shortcut sketch</i> .....	35
<b>Gambar 3.8.</b> <i>Feature extrude</i> .....	35
<b>Gambar 3.9.</b> <i>Feature extrude cut</i> .....	35
<b>Gambar 3.10</b> <i>Feature structural member</i> . .....	36
<b>Gambar 3.11.</b> <i>Feature mirror</i> . .....	36
<b>Gambar 3.12.</b> <i>Feature swept cut</i> .....	36

<b>Gambar 3.13.</b> <i>Feature fillet</i> .....	36
<b>Gambar 3.14.</b> <i>Feature chamfer</i> .....	37
<b>Gambar 3.15.</b> Desain Mesin ECM <i>portable</i> .....	38
<b>Gambar 3.16.</b> Sketsa awal perancangan mesin ECM.....	39
<b>Gambar 3.17.</b> Detail dimensi perancangan ECM <i>portable</i> .....	41
<b>Gambar 3.18.</b> Detail dimensi perancangan ECM <i>portable</i> .....	41
<b>Gambar 3.19.</b> Sketsa awal sistem sirkulasi elektrolit .....	43
<b>Gambar 3.20.</b> Satu perangkat komputer. ....	45
<b>Gambar 3.21.</b> <i>Power supply</i> ECM.....	46
<b>Gambar 3.22.</b> <i>Power supply</i> motor <i>stepper</i> .....	46
<b>Gambar 3.23.</b> Kontroler motor <i>stepper</i> .....	46
<b>Gambar 3.24.</b> Kabel.....	47
<b>Gambar 4.1.</b> Gambar 3D dudukan dasar mesin ECM .....	49
<b>Gambar 4.2.</b> Detail gambar teknik plat dasar .....	49
<b>Gambar 4.3.</b> Gambar teknik tiang penyangga .....	50
<b>Gambar 4.4.</b> Rangka sumbu X .....	50
<b>Gambar 4.5.</b> Rangka sumbu Z.....	51
<b>Gambar 4.6.</b> Rangka sumbu Y .....	51
<b>Gambar 4.7.</b> Tiang penyangga sumbu Y.....	52
<b>Gambar 4.8.</b> Detail ukuran tiang penyangga sumbu Y.....	52
<b>Gambar 4.9.</b> Dudukan <i>tool</i> .....	53
<b>Gambar 4.10.</b> Motor <i>stepper</i> .....	54
<b>Gambar 4.11.</b> <i>Ball screw</i> .....	54
<b>Gambar 4.12.</b> <i>Linear bearing</i> .....	55
<b>Gambar 4.13.</b> Meja kerja .....	55
<b>Gambar 4.14.</b> <i>Tool</i> .....	56
<b>Gambar 4.15.</b> Gambar hasil assembly rangka sumbu X dengan komponen penggerak .....	57
<b>Gambar 4.16.</b> Gambar hasil assembly rangka sumbu Z dengan komponen penggerak .....	58

<b>Gambar 4.17.</b> Gambar hasil assembly rangka sumbu Y dengan komponen penggerak. ....	58
<b>Gambar 4.18.</b> <i>Assembly</i> dudukan dasar mesin dengan sumbu X. ....	59
<b>Gambar 4.19.</b> <i>Assembly</i> dudukan dasar mesin dengan sumbu X dan sumbu Z.....	60
<b>Gambar 4.20.</b> <i>Assembly</i> dudukan dasar mesin dengan sumbu X, sumbu Z dan meja kerja. ....	61
<b>Gambar 4.21.</b> <i>Assembly</i> dudukan dasar mesin dengan sumbu X, sumbu Z, meja kerja dan sumbu Y.....	62
<b>Gambar 4.22.</b> <i>Assembly</i> dudukan dasar mesin dengan sumbu X, sumbu Z, meja kerja, sumbu Y dan <i>tool</i> . ....	63
<b>Gambar 4.23.</b> Titik tumpu ( <i>fixed</i> ) dan titik <i>force</i> . ....	65
<b>Gambar 4.24.</b> <i>Meshing</i> konstruksi mesin ECM <i>portable</i> . ....	66
<b>Gambar 4.25.</b> Reservoir elektrolit ECM.....	69
<b>Gambar 4.26.</b> Bak pengendap. ....	70
<b>Gambar 4.27.</b> Pompa yang akan digunakan pada mesin ECM .....	71
<b>Gambar 4.28.</b> <i>Flow meter</i> . ....	71
<b>Gambar 4.29.</b> <i>Pressure gauge</i> .....	72
<b>Gambar 4.30.</b> Kran ECM.....	72
<b>Gambar 4.31.</b> Selang untuk mengalirkan elektrolit.....	73
<b>Gambar 4.32.</b> <i>Assembly</i> sistem elektrolit. ....	73
<b>Gambar 4.33.</b> Perangkat komputer yang akan digunakan untuk ECM .....	75
<b>Gambar 4.34.</b> <i>Power supply</i> yang akan digunakan untuk proses pemesinan ECM.....	76
<b>Gambar 4.35.</b> <i>Power supply</i> yang akan digunakan untuk motor <i>stepper</i> ECM.....	77
<b>Gambar 4.36.</b> <i>Nema 23 stepper motor 3 axis Controller</i> . ....	78
<b>Gambar 4.37.</b> Kabel yang akan digunakan pada ECM <i>portable</i> . ....	78

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Elektrolit dan laju pemesinan berbagai benda kerja.....	18
<b>Tabel 2.2.</b> Jenis struktur pergerakan mesin .....	23
<b>Tabel 3.1.</b> Spesifikasi komputer yang dipakai dalam perancangan mesin ECM. ....	29
<b>Tabel 3.2.</b> Komponen sirkulasi elektrolit ECM .....	44
<b>Tabel 4.1.</b> Spesifikasi sistem mekanik ECM.....	64
<b>Tabel 4.2.</b> <i>Mesh information.</i> .....	67
<b>Tabel 4.3.</b> <i>Force stress.</i> .....	67
<b>Tabel 4.4.</b> Displacement. ....	68
<b>Tabel 4.5.</b> Spesifikasi pompa.....	71
<b>Tabel 4.6.</b> Spesifikasi minimum komputer untuk instalasi <i>software mach 3</i> .....	74
<b>Tabel 4.7.</b> Spesifikasi komputer untuk mesin ECM.....	75
<b>Tabel 4.8.</b> Spesifikasi <i>power supply</i> ECM .....	75
<b>Tabel 4.9.</b> Spesifikasi <i>Nema 23 CNC stepper motor</i> .....	76
<b>Tabel 4.10.</b> Spesifikasi <i>power supply</i> motor <i>stepper</i> .....	77

## PERANCANGAN ULANG MESIN *ELECTROCHEMICAL MACHINING* (ECM) MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2015 SP 0.0

**Mochamad Toriquddin Firdaus**

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Teknik Mesin, Yogyakarta, 55183, Indonesia  
[toriqasep28@gmail.com](mailto:toriqasep28@gmail.com)

### Intisari

Perkembangan teknologi pemesinan saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, teknologi komputer telah banyak diterapkan pada mesin perkakas konvensional, pengoperasisannya menggunakan aplikasi yang dikendalikan langsung oleh perangkat komputer sehingga lebih unggul baik dari segi ketelitian (*accuracy*), ketepatan (*precision*), fleksibilitas dan kapasitas produksi. Akan tetapi mesin perkakas konvensional masih memiliki kekurangan terutama pada kemampuan alat potong, yaitu tidak mampu melakukan proses pemesinan pada benda kerja yang memiliki kekerasan sangat tinggi. Oleh karena itu diciptakanlah mesin non-konvensional. Salah satu mesin non-konvensional adalah *Electrochemical Machining* (ECM).

Perancangan mesin *Electrochemical Machining* (ECM) dibuat menggunakan *software Solidworks*. Terdapat beberapa tahap dalam merancang mesin ECM tahap yang pertama adalah merancang sistem mekanik mesin yaitu perancangan rangka mesin ECM meliputi rangka dasar, rangka setiap sumbu (X, Y, Z), tiang penyangga sumbu Y, dudukan *tool* dan *tool*. Selanjutnya perancangan komponen – komponen penggerak sistem mekanik meliputi *motor stepper*, *ballscrew* dan *linear bearing*. Selanjutnya proses *assembly* setiap sumbu menjadi satu kesatuan dan analisis tegangan pada setiap sumbu (X, Y, Z). Tahap yang kedua adalah merancang sistem sirkulasi elektrolit yaitu merancangan komponen – komponen yang dibutuhkan pada sistem sirkulasi elektrolit meliputi meja kerja menggunakan bahan akrilik dengan ukuran 10x20x10cm, *reservoir* dan bak pengendap berbahan plastik dengan ukuran 17x25x17cm, *tool* menggunakan bahan tembaga, pompa dengan laju aliran maksimal 300 l/h, selang elektrolit ukuran ¼ dan 1 inch, *flow meter*, *pressure gauge* dan kran. Selanjutnya proses *assembly* sistem sirkulasi elektrolit. Ketiga adalah merancang sistem elektrik mesin ECM yaitu memilih komponen – komponen yang dibutuhkan dalam sistem elektrik ECM yaitu satu perangkat komputer *OS Windows*, *processor Intel® Core™ i3 – 4150 CPU 3.5GHz*, 1GB RAM, *power supply* dengan spesifikasi *type DC input 220 Volt*, tegangan 2 -80 Volt, Arus 5 - 50 Ampere, *power supply* motor *stepper* dengan spesifikasi *input 220 Volt*, tegangan 12 – 36 Volt, Arus 1.5 – 3 Ampere, kontroler motor *stepper Controller Nema 23 stepper motor 3 axis*; kabel di desain untuk bisa menahan Tegangan listrik 300/600 Volt.

Setelah melakukan analisis tegangan pada setiap sumbu mesin ECM, material yang digunakan pada profil mesin ECM adalah aluminium *alloy* dengan pembebanan sebesar 10 N di masing – masing sumbu (X, Y dan Z) *von mises value* minimum yang terdeteksi adalah 13.449 N/m<sup>2</sup>, sedangkan *von mises value* maksimum yang terdeteksi adalah 1.74094 x 10<sup>7</sup> N/m<sup>2</sup>. *Analysis displacement* perancangan sistem mekanik ECM yang menunjukkan bahwa *displacement* maksimal yang terjadi adalah 0.131953 mm, maka dapat disimpulkan bahwa sistem mekanik mesin aman dan siap untuk dibuat.

Kata Kunci: *Electrochemical Machining, Solidworks, Assembly, Simulation, Analysis*