

**ANALISIS PEMILIHAN STRATEGI PERMESINAN
UNTUK PROSES Pengerjaan *LOWER DIE DRAW***

52185

(STUDI KASUS DI PT MEKAR ARMADA JAYA)

SKRIPSI

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



Oleh:

Felicia Eva Sari

06 06 04856 / TI

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

HALAMAN PENGESAHAN

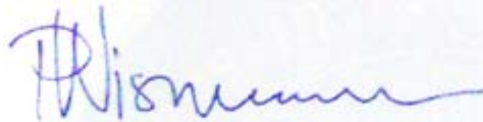
Skripsi Berjudul

**ANALISIS PEMILIHAN STRATEGI PERMESINAN UNTUK
PROSES Pengerjaan LOWER DIE DRAW 52185
(STUDI KASUS DI PT MEKAR ARMADA JAYA)**

Disusun Oleh:
Felicia Eva Sari
06 06 04856

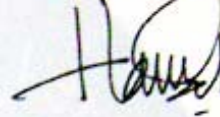
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat
Pada Tanggal : 28 Juli 2010

Pembimbing I,



P. Wisnu Anggoro, ST., MT.

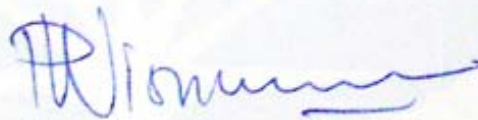
Pembimbing II,



T.B. Hanandaka, ST., MT.

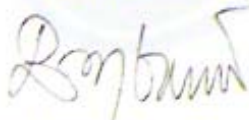
Tim Penguji:

Penguji I,



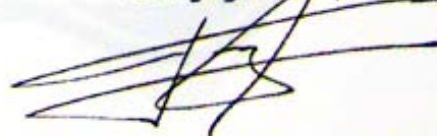
P. Wisnu Anggoro, ST., MT.

Penguji II,



Baju Bawono, ST., MT.

Penguji III,



A. Tonny Yuniarto, ST. M.Eng.

Yogyakarta, 28 Juli 2010
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



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

Dedicated for.....



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, atas penyertaan dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Pemilihan Strategi Permesinan untuk Proses Pengerjaan *Lower Die Draw* 52185" ini dengan baik.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak The Jin Ai, S.T, M.T., D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberi masukan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Theodorus B. Hanandoko, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberi pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Fauzan, selaku pembimbing lapangan di PT. Mekar Armada Jaya yang telah membantu dan meluangkan waktu dalam memberikan informasi dan

pengarahan kepada penulis dalam melakukan pendataan.

6. Mas Arif dan Mas Fauzi, yang telah memberikan banyak pengetahuan dan pengarahan dalam penggunaan *software CATIA*.
7. Seluruh *staf* pekerja di divisi *Stamping Tools* yang sudah membantu penulis sekaligus menjadi teman selama melaksanakan penelitian.
8. Laboran dan para asisten di Laboratorium Proses Produksi atas bantuan dan kebaikannya selama ini.
9. Segenap dosen Prodi Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya, sehingga penulis dapat memperoleh banyak pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat sebagai bekal untuk ke depannya.
10. Orang tuaku, Papa dan Mama yang sudah mendukung dan memberikan perhatian kepada penulis selama ini.
11. Sahabat-sahabatku yang sudah memotivasiku dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu berjalannya kerja praktek dan terselesainya laporan ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dengan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu penulis memohon maaf jika ada kekurangan yang mungkin tidak disadari penulis. Penulis mengharapkan banyak kritik dan saran yang membangun hingga tersempurnanya laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, dan dapat

digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penulisan-
penulisan selanjutnya.

Yogyakarta , Juli 2010

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	12
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1. <i>Die</i>	16
3.2. <i>Proses Milling</i>	17
3.3. <i>Proses CNC Milling</i>	30
3.4. <i>Delcam</i>	33
3.5. <i>Pmill 8.0</i>	35
3.6. <i>Dassault System</i>	55
3.7. <i>Catia V5</i>	57
3.8. <i>CGTech Vericut 7.0</i>	68
3.9. <i>Error dalam Permesinan NC</i>	70

BAB 4 PROFIL PERUSAHAAN DAN DATA	
4.1. Profil Perusahaan.....	71
4.2. Proses Produksi <i>Die</i>	73
4.3. <i>Die</i> Penelitian.....	76
4.4. <i>Cutter</i>	77
4.5. <i>Collet</i>	78
4.6. Mesin <i>CNC Roland Modela MDX-40</i>	79
4.7. Data Material.....	82
4.8. Standar Parameter Permesinan <i>Milling</i>	84
BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
5.1. Analisis Data.....	85
5.2. Proses Permesinan <i>Lower Die Draw 52185</i>	86
5.3. Simulasi Permesinan dengan <i>CATIAV5R10</i>	87
5.4. Simulasi Permesinan dengan <i>PowerMill 8.0</i>	107
5.5. Analisis Hasil Simulasi Permesinan.....	131
5.6. Pembahasan.....	140
5.7. Pembuatan <i>NC Code</i>	146
5.8. Pembuatan <i>Prototype Lower Die Draw 52185</i>	149
5.9. Analisis <i>Prototype</i> Hasil Permesinan.....	153
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	155
6.2. Saran.....	157
DAFTAR PUSTAKA	158
LAMPIRAN	160

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Penulis	14
2. Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin <i>CNC Roland Modella MDX-40</i>	80
3. Tabel 4.2. Data Material Ebalta	83
4. Tabel 4.3. Data Standar Parameter Permesinan <i>Milling</i>	84
5. Tabel 5.1. Waktu Pengerjaan <i>Roughing Cutting Methods</i>	93
6. Tabel 5.2. Waktu Pengerjaan <i>Sweep Roughing Cutting Methods</i>	99
7. Tabel 5.3. Waktu Pengerjaan <i>Semi-finishing Sweeping Cutting Methods</i>	103
8. Tabel 5.4. Waktu Pengerjaan <i>Finishing Sweeping Cutting Methods</i>	105
9. Tabel 5.5. Waktu Pengerjaan <i>Semi-finishing</i>	124
10. Tabel 5.6. Waktu Pengerjaan <i>Finishing</i>	130
11. Tabel 5.7. Perbandingan Total <i>Error</i>	140
12. Tabel 5.8. Perbandingan <i>Prototype Dies</i>	153
13. Tabel 6.1. Strategi Permesinan Optimal	154

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian ...	9
2. Gambar 3.1. <i>Peripheral/Plain Milling</i>	20
3. Gambar 3.2.a. <i>Peripheral Milling: Slab Milling</i> ..	21
4. Gambar 3.2.b. <i>Peripheral Milling: Slotting</i>	21
5. Gambar 3.2.c. <i>Peripheral Milling: Side Milling</i> ..	21
6. Gambar 3.2.d. <i>Peripheral Milling: Straddle Milling</i> ..	21
7. Gambar 3.3. <i>Conventional Milling</i>	21
8. Gambar 3.4. <i>Climb Milling</i>	22
9. Gambar 3.5. <i>Face Milling</i>	22
10. Gambar 3.6.a. <i>Face Milling: Conventional Face Milling</i>	24
11. Gambar 3.6.b. <i>Face Milling: Partial Face Milling</i>	24
12. Gambar 3.6.c. <i>Face Milling: End Milling</i>	24
13. Gambar 3.6.d. <i>Face Milling: Profile Milling</i>	24
14. Gambar 3.6.e. <i>Face Milling: Pocket Milling</i>	24
15. Gambar 3.6.f. <i>Face Milling: Surface Contouring</i> ..	24
16. Gambar 3.7. <i>Plain Mill Cutter</i>	25
17. Gambar 3.8. <i>Shell End Mill Cutter</i>	25
18. Gambar 3.9. <i>Face Mill Cutter</i>	26
19. Gambar 3.10. <i>End Mill Cutter</i>	26
20. Gambar 3.11. Proses Integrasi <i>Toolpath Generation</i> dalam Sistem <i>CAD/CAM</i>	32
21. Gambar 3.12. Tampilan Menu Utama <i>Pmill 8.0</i>	36
22. Gambar 3.13. <i>Toolpath Corner Automatic Finishing</i>	45
23. Gambar 3.14. <i>Toolpath Corner MultiPencil Finishing</i>	46
24. Gambar 3.15. <i>Toolpath Disc Profile Finishing</i>	47
25. Gambar 3.16. Simulasi <i>PMill 8.0</i>	53

26. Gambar 3.17. <i>Statistics PMill 8.0</i>	54
27. Gambar 3.18. <i>Tampilan Utama CATIAV5R10: Surface Machining</i>	58
28. Gambar 3.19. <i>Toolpath Strategy Tab Pages Parameters</i>	61
29. Gambar 3.20.a. Tipe Operasi <i>Sweep Roughing: Z Offset</i>	63
30. Gambar 3.20.b. Tipe Operasi <i>Sweep Roughing: Z Plane</i>	63
31. Gambar 3.20.c. Tipe Operasi <i>Sweep Roughing: Z Progressive</i>	63
32. Gambar 3.21.a. Pola Pergerakan <i>Cutter Sweep Roughing: Zig-zag</i>	64
33. Gambar 3.21.b. Pola Pergerakan <i>Cutter Sweep Roughing: One-way next</i>	64
34. Gambar 3.21.c. Pola Pergerakan <i>Cutter Sweep Roughing: One-way same</i>	64
35. Gambar 3.22.a. Pola Pergerakan <i>Cutter Roughing: Zig-zag</i>	65
36. Gambar 3.22.b. Pola Pergerakan <i>Cutter Roughing: One-way next</i>	65
37. Gambar 3.22.c. Pola Pergerakan <i>Cutter Roughing: One-way same</i>	65
38. Gambar 3.22.d. Pola Pergerakan <i>Cutter Roughing: Concentric</i>	65
39. Gambar 3.23. <i>Simulasi CATIA V5R10</i>	67
40. Gambar 3.24. <i>Vericut Project Tree</i>	68
41. Gambar 3.25. <i>Gouging dan Excess pada Proses Permesinan</i>	70
42. Gambar 4.1. <i>Die Flow Process Diagram</i>	74

43. Gambar 4.2. Permukaan <i>Lower Die Draw</i> 52185	76
44. Gambar 4.3. <i>End Mill Cutter</i> Hanita 7525	78
45. Gambar 4.4. <i>Ball Nose Cutter</i> Hanita 1601J	78
46. Gambar 4.5. <i>Collet</i> 6 mm	79
47. Gambar 4.6. Mesin <i>CNC Roland MDX-40</i>	81
48. Gambar 5.1. Proses Pembuatan <i>Plane</i>	88
49. Gambar 5.2. Proses Pembuatan Kurve <i>Limit</i>	88
50. Gambar 5.3. Pembuatan <i>Block</i>	89
51. Gambar 5.4. <i>Form Part Operation</i>	90
52. Gambar 5.5. <i>Form Machining Area</i>	91
53. Gambar 5.6. Tampilan Menu <i>Toolpath Strategy</i> <i>Roughing</i>	92
54. Gambar 5.7. <i>Geometry Tab Page and Tool Tab Page</i> .	94
55. Gambar 5.8. <i>Feed and Speeds Tab Page</i> dan <i>Macros Tab</i> <i>Page</i>	95
56. Gambar 5.9. <i>Roughing</i> dengan <i>Toolpath Strategy</i> <i>Roughing</i>	97
57. Gambar 5.10. Tampilan Menu <i>Toolpath Strategy Sweep</i> <i>Roughing</i>	98
58. Gambar 5.11. <i>Roughing</i> dengan <i>Toolpath Strategy</i> <i>Sweep Roughing</i>	100
59. Gambar 5.12. Tampilan Menu <i>Toolpath Strategy</i> <i>Sweeping</i>	102
60. Gambar 5.13. <i>Semi-finishing</i> dengan <i>Toolpath</i> <i>Strategy Sweeping</i>	104
61. Gambar 5.14. <i>Finishing</i> dengan <i>Toolpath Strategy</i> <i>Sweeping</i>	107
62. Gambar 5.15. <i>Cutter Form</i> (contoh cutter jenis <i>end</i> <i>mill</i>)	108
63. Gambar 5.16. <i>Block Form</i>	109
64. Gambar 5.17. <i>Feed and Speeds Form</i>	110

65. Gambar 5.18. <i>Rapid Move Height Form</i>	111
66. Gambar 5.19. <i>Start and End Point Form</i>	112
67. Gambar 5.20. <i>Proses Setting Lead In</i>	113
68. Gambar 5.21. <i>Proses Setting Lead Out</i>	113
69. Gambar 5.22. <i>Proses Setting Links</i>	114
70. Gambar 5.23. <i>Setting Parameter Permesinan Roughing dengan Offset Area Clear Model</i>	116
71. Gambar 5.24. <i>Roughing dengan Offset Area Clear Model</i>	117
72. Gambar 5.25. <i>Simulasi Roughing dengan Raster Area Clear Model</i>	118
73. Gambar 5.26. <i>Setting Parameter Permesinan Semi-finishing (contoh dengan Optimised Constant Z Finishing</i>	120
74. Gambar 5.27. <i>Semi-finishing dengan 3D Offset Finishing</i>	121
75. Gambar 5.28. <i>Semi-finishing dengan Optimised Constant Z Finishing</i>	122
76. Gambar 5.29. <i>Semi-finishing dengan Interleaved Constant Z Finishing</i>	123
77. Gambar 5.30. <i>Semi-finishing dengan Raster Finishing</i>	124
78. Gambar 5.31. <i>Setting Parameter Permesinan Finishing (contoh dengan Interleaved Constant Z Finishing</i>	126
79. Gambar 5.32. <i>Simulasi Finishing dengan 3D Offset Finishing</i>	127
80. Gambar 5.33. <i>Simulasi Finishing dengan Optimised Constant Z Finishing</i>	128
81. Gambar 5.34. <i>Finishing dengan Interleaved Constant Z Finishing</i>	129

82.	Gambar 5.35. Simulasi <i>Finishing</i> dengan <i>Raster Finishing</i>	130
83.	Gambar 5.36. <i>Form AUTO-DIFF</i>	133
84.	Gambar 5.37. <i>Pmill Gouge AUTO-DIFF Report - Raster Finishing</i>	134
85.	Gambar 5.38. <i>Pmill Gouge AUTO-DIFF Report - Interleaved Constant Z Finishing</i>	134
86.	Gambar 5.39. <i>Pmill Gouge - Interleaved Constant Z Finishing</i>	135
87.	Gambar 5.40. <i>Pmill Excess AUTO-DIFF Report - Raster Finishing</i>	135
88.	Gambar 5.41. <i>Pmill Excess - Raster Finishing</i> ...	136
89.	Gambar 5.42. <i>Pmill Excess AUTO-DIFF Report - Interleaved Constant Z Finishing</i>	136
90.	Gambar 5.43. <i>Pmill Excess - Interleaved Constant Z Finishing</i>	137
91.	Gambar 5.44. <i>CATIA Gouge AUTO-DIFF Report</i>	138
92.	Gambar 5.45. <i>CATIA Gouge</i>	138
93.	Gambar 5.46. <i>CATIA Excess AUTO-DIFF Report</i>	139
94.	Gambar 5.47. <i>CATIA Excess</i>	139
95.	Gambar 5.48. <i>Proses Editting Post-Processor</i>	147
96.	Gambar 5.49. <i>Hasil Proses Roughing CATIA</i>	150
97.	Gambar 5.50. <i>Hasil Proses Semi-finishing CATIA</i> .	150
98.	Gambar 5.51. <i>Hasil Proses Finishing CATIA</i>	151
99.	Gambar 5.52. <i>Hasil Proses Roughing PowerMill</i> ...	151
100.	Gambar 5.53. <i>Hasil Proses Semi-finishing PowerMill</i>	152
101.	Gambar 5.54. <i>Hasil Proses Finishing PowerMill</i> ..	152
102.	Gambar 6.1. <i>Prototype Hasil Simulasi Permesinan dengan CATIA V5R10</i>	156

103. Gambar 6.2. *Prototype Hasil Simulasi Permesinan dengan PowerMill 8.0* 156



INTISARI

Di dalam dunia industri manufaktur yang dituntut untuk menghasilkan produk dalam waktu yang singkat dengan kualitas hasil yang optimal, penggunaan teknologi *Computer Aided Design & Computer Aided Manufacture (CAD & CAM)* telah banyak dimanfaatkan baik dalam proses desain maupun pemilihan strategi permesinan. Hasil permesinan yang optimal dipengaruhi oleh kemampuan *software* dalam menyediakan strategi permesinan yang mampu mengakomodasi segala bentuk model, terutama dalam proses pengerjaan *finishing* sebagai penentu hasil akhir dari produk.

CATIA dan *PowerMill* adalah 2 diantara bermacam-macam *software CAM* yang tersedia di pasaran. Dalam penelitian ini, penulis mencoba mensimulasikan strategi permesinan dari masing - masing *software*, kemudian akan dilakukan uji kualitas hasil permesinan dengan 2 *software CAM* tersebut. Produk yang dianalisis adalah produk *Lower Die Draw 52185*. *Die* memerlukan kepresisian yang tinggi dalam penggunaannya untuk proses pengepresan. Dalam penelitian ini, kepresisian diukur berdasarkan total *error (gouge dan excess)* yang terdapat dari hasil simulasi permesinan.

Dari hasil analisis dengan mempertimbangkan waktu dan kualitas hasil permesinan, diperoleh *toolpath Interleaved Constant Z Finishing* dari *PowerMill* sebagai *toolpath strategy* yang paling optimal untuk pengerjaan *finishing*.