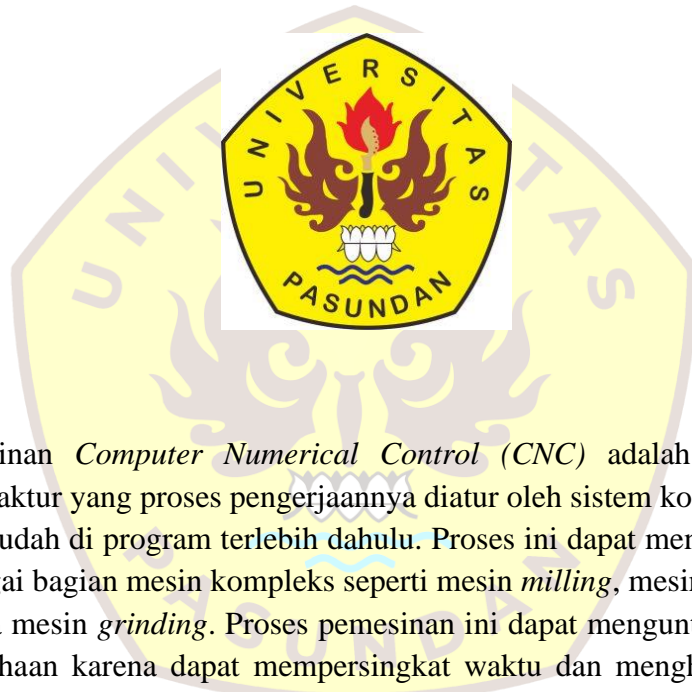


**LAPORAN MAGANG KERJA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**Proses Produksi Komponen RKL G2 Menggunakan Mesin *CNC DMG
MORI NVX 5060* di PT Pindad Enjiniring Indonesia**

**Fahmi Zoelfan Fauzi
193030110**



Pemesinan *Computer Numerical Control (CNC)* adalah proses manufaktur yang proses pengerjaannya diatur oleh sistem komputasi yang sudah di program terlebih dahulu. Proses ini dapat mengontrol berbagai bagian mesin kompleks seperti mesin *milling*, mesin bubut, hingga mesin *grinding*. Proses pemesinan ini dapat menguntungkan perusahaan karena dapat mempersingkat waktu dan menghasilkan kuantiti yang lebih banyak dari pada mesin konvensional. Dengan menggunakan metode pemesinan CNC ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang mempunyai tingkat presisi yang tinggi dan kuantitas yang lebih banyak dari proses pemesinan konvensional di PT Pindad Enjiniring Indonesia.

LEMBARAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG KERJA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Proses Produksi Komponen *RKL G2* Menggunakan Mesin *CNC
DMG MORI NVX 5060* Di PT Pindad Enjiniring Indonesia



Fahmi Zoelfan Fauzi
193030110

Dosen Pembimbing



Ir. Toto Supriyono, MT.

Pembimbing Lapangan

Djadja

ABSTRAK

Pemesinan *Computer Numerical Control (CNC)* adalah proses manufaktur yang proses pengerjaannya diatur oleh sistem komputasi yang sudah di program terlebih dahulu. Proses ini dapat mengontrol berbagai bagian mesin kompleks seperti mesin *milling*, mesin bubut, hingga mesin *grinding*. Proses pemesinan ini dapat menguntungkan perusahaan karena dapat mempersingkat waktu dan menghasilkan kuantiti yang lebih banyak dari pada mesin konvensional. Dengan menggunakan metode pemesinan CNC ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang mempunyai tingkat presisi yang tinggi dan kuantitas yang lebih banyak dari proses pemesinan konvensional di PT Pindad Enjiniring Indonesia.



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
Lembaran Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang	1
2. Tujuan	1
3. Profil Perusahaan	1
4. Ruang lingkup kerja Perusahaan.....	3
5. Penerapan Keselamatan Kerja	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
1. Definisi Pemesinan CNC Milling	7
3. Bagian-bagian Mesin CNC Milling	8
BAB III METODOLOGI MAGANG.....	11
1. Tahapan Magang.....	11
2. Jadwal Magang	12
3. Tempat Magang	13
BAB IV PEMILIHAN MATERIAL DAN PROSES MANUFAKTUR	14
1. Pemilihan Material.....	14
2. Proses Manufaktur	15
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
1. Kesimpulan	17
2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN.....	20
1. Time Sheet (Laporan Kegiatan Harian)	20
2. Foto-Foto Kegiatan	22
3. Gambar Teknik	24

BAB I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Proses pemesinan *CNC* merupakan proses manufaktur yang memanfaatkan perangkat komputer yang telah diprogram terlebih dahulu secara numerik untuk menentukan pergerakan mata potong [1]. Mesin *milling* merupakan mesin perkakas yang mampu melakukan lebih banyak kegunaan dari mesin perkakas yang lain. Dikarenakan tidak hanya mampu memproses profil datar dan berlekuk dengan hasil yang presisi, berguna juga untuk menghaluskan dan meratakan material sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan [2].

Namun pemesinan *CNC* pun tidak selalu menghasilkan produk sesuai yang diinginkan. Pada saat penulis melaksanakan magang kerja, sering kali terdapat masalah yang disebabkan oleh kesalahan program dan mata potong sehingga dapat menghambat proses manufaktur. Dalam kesempatan ini, penulis selaku mahasiswa magang turut membantu menyelesaikan permasalahan yang ada dibagian produksi PT Pindad Enjiniring Indonesia.

2. Tujuan

Laporan ini bertujuan untuk menentukan proses produksi *RKL G2* dan memahami tahapan pengoperasian mesin *CNC*.

3. Profil Perusahaan

A. Nama dan Sejarah Singkat Perusahaan

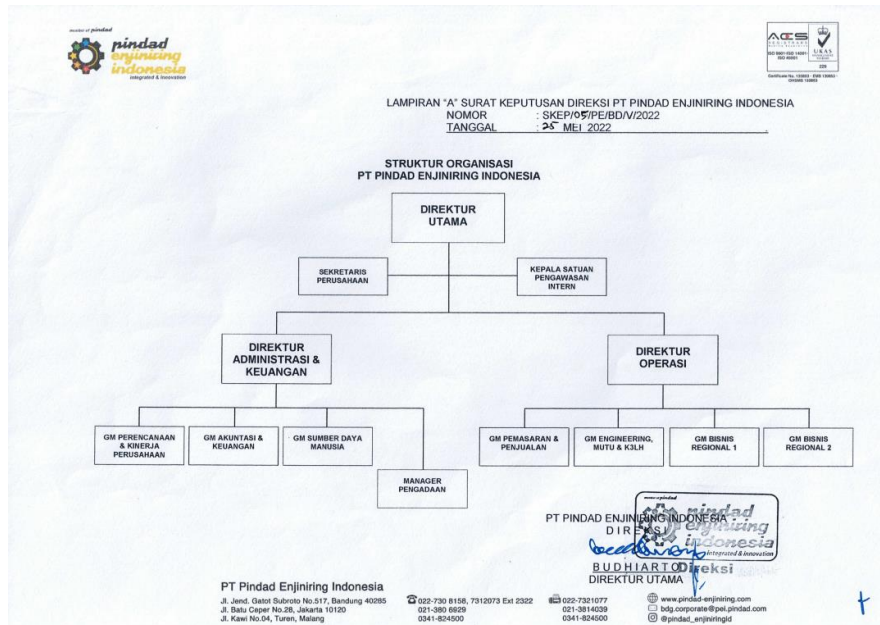
PT Pindad Enjiniring Indonesia merupakan satu-satunya anak perusahaan PT Pindad (Persero) yang telah berdiri pada tahun 1992 dan bernama PT Daun Cakra Bhakti, Dilakukan perubahan nama pada tahun 1999 menjadi PT Cakra Mandiri Pratama, dan pada akhirnya pada tanggal 4 Desember berganti nama menjadi PT Pindad Enjiniring Indonesia yang berada dibawah naungan PT Pindad (Persero).

Bidang kerja yang dijalankan diantaranya manufaktur, enjiniring, perdagangan, pembotongan, pengembang (*developer*), perindustrian, mekanikal, elektrikal, pertanian, pertambangan, jasa perhotelan, percetakan, dan pengembangan bidang pelayanan Kesehatan mulai dari pelayanan, penunjang medis serta apotik.

Membawahi 3 (tiga) anak perusahaan, yaitu PT Pindad Medika Utama (PT PMU), PT Pindad *International Logistic* (PT PIL), dan PT Pindad *Global Source & Trading* (PT PGST) [3].

B. Struktur Organisasi

PT Pindad Enjiniring Indonesia memiliki organisasi yang digambarkan dengan jelas kedudukan, hak dan kewajiban dari masing masing departemen yang ada pada lingkup perusahaan. Hal ini bertujuan agar setiap komponen dalam perusahaan dapat berfungsi secara optimal dan berjalan sesuai rencana hingga dapat mencapai visi dan misi perusahaan.



Gambar 1. Struktur Organisasi Perusahaan [4].

Berikut adalah susunan direksi di PT Pindad Enjiniring Indonesia:

Table 1. Susunan Direksi

No	Nama	Jabatan
1	Budhiarto, SE., M.M.	Direktur Utama
2	Bachtiarinto	Direktur Administrasi dan Keuangan
3	Cucun Kalsum	Direktur Operasional



Gambar 2. Lokasi Perusahaan.

PT Pindad Enjiniring Indonesia Divisi Bisnis Bandung merupakan workshop dari perusahaan ini. Yang terletak di Jl. Gatot Subroto, No. 517, Bandung, Indonesia, 40285. Telepon: +62 22 730 8158, 731 2073 (Ext. 2322).

4. Ruang lingkup kerja Perusahaan




Ruang lingkup kerja PT Pindad Enjiniring Indonesia memiliki beberapa anak perusahaan diantaranya PT Pindad International Logistic (PT PIL), PT Pindad *Global Source & Trading* (PT PGST), PT Pindad Medika Utama (PT PMU) / RSU PINDAD dan *Cakra Residence Hotel*. Berikut adalah peran dari anak perusahaan PT Pindad Enjiniring Indonesia.

Table 2. Ruang Lingkup Bisnis.

No	Nama Perusahaan	Tempat	Ruang Ligkup Bisnis
1	PT Pindad Enjiniring Indonesia	Jl. Gatot Subroto, No.517, Bandung, Indonesia, 40285. Telepon: +62 22 730 8158, 731 2073 (Ext. 2322).	Produksi komponen senjata dan munisi, kendaraan khusus, komponen pendorong bahan peledak, sarana prasarana transportasi, komponen alat berat dan jasa pemeliharaan alat berat.
2	PT Pindad International Logistic	-	<i>Logistic management, custom clearance, warehousing & logistic bounded zone, transportation.</i>
3.	PT Pindad <i>Global Source & Trading</i>	-	PG TZ1, PIES SYSTEM (Platform Intrusion Emergency Stop) PG ALPHA-1, PG BT1.
4.	PT Pindad Medika Utama	-	Poli Umum, Rawat Inap, IGD.
5	<i>Cakra Residence Hotel</i>	Jl. Kawi No.1, Turen, Kec. Turen, Kabupaten Malang, Jawa Timur 65175.	Perhotelan.

PT Pindad Enjiniring Indonesia mempunyai beberapa variasi produk diantaranya:

Table 3. Daftar Produk yang dihasilkan [5].

No	Nama Produk	Gambar Produk	Keterangan
1	PERTASHOP		Demi menjangkau masyarakat yang lebih luas PT Pertamina (Persero) bekerja sama dengan PT Pindad (Persero) melalui anak perusahaannya PT Pertamina Retail dan PT Pindad Enjiniring Indonesia membuat inovasi baru yaitu PERTASHOP.
2	LORRY KPJ-KAI		Hasil kerjasama dengan PT Kereta Api Indonesia (Persero).
3.	GB CHI-121		Salah satu pesanan dari induk perusahaan yaitu PT PINDAD (PERSERO) untuk part senjata PINDAD SS2.

PT Pindad Enjiniring Indonesia mempunyai peranan penting bagi PT Pindad (Persero) dalam memproduksi komponen senjata dan munisi, komponen kendaraan khusus, komponen sarana dan prasarana bidang transportasi dan komponen alat berat. Tidak hanya itu, PT Pindad Enjiniring Indonesia juga sering bekerja sama dengan perusahaan besar lainnya. Berikut adalah sebagian dari pengalaman PT Pindad Enjiniring Indonesia.

Table 4. Daftar Pengalaman Perusahaan.

No	Produk	Jenis Pengalaman
1	Gesits	Motor listrik Gesits merupakan salah satu inovasi PT Pindad Enjiniring Indonesia.
2	Pertashop	Merupakan produk kerjasama dari PT Pindad Enjiniring Inonesia dengan PT Pertamina (Persero).
3	<i>Actuator Load Test</i>	Merupakan produk kerjasama dari PT Pindad Enjiniring Indonesia dengan PT GMF Aero Asia Tbk.
4	Excavator	Merupakan produk kerjasama dari PT Pindad Enjiniring Inonesia dengan PT Pindad (Persero).

5. Penerapan Keselamatan Kerja

K3 merupakan salah satu ilmu pedoman kesehatan kerja. Istilah K3 ini sering kali ditemukan di lingkungan kerja seperti pabrik, perkantoran, bengkel bahkan di lingkungan sekolah. Informasi tersebut berkaitan dengan K3 dapat berbentuk rambu, papan peringatan dan pesan-pesan yang terdapat pada dinding ruangan maupun pada mesin-mesin yang ada di dalam industri [6].













Secara umum, K3 merupakan ilmu pengetahuan dasar yang harus diterapkan kepada pekerja agar terhindar dari kecelakaan kerja [7].

Alat pelindung diri (APD) disetiap divisi kerja akan berbeda disesuaikan dengan resiko dan kebutuhan agar terhindar dari kecelakaan kerja. Berikut adalah alat pelindung diri yang dikenakan di Area kerja mesin cnc PT Pindad Enjiniring Indonesia Divisi Bisnis Bandung.

Table 5. APD Yang Digunakan.

No	Penggunaan Alat Pelindung Diri	Fungsi
1	<i>Wearpack</i>	Melindungi badan disaat bekerja.
2	<i>Safety Glasses</i>	Melindungi mata ketika bekerja.
3	<i>Ears Plug</i>	Pelindung telinga disaat bekerja ditempat yang bising.
4	<i>Masker</i>	Melindungi hidung dari debu.
5	<i>Safety Shoes</i>	Menghindari kecelakaan fatal yang menimpa kaki.
6	Sarung Tangan	melindungi tangan disaat bekerja dilingkungan kerja atau situasi yang dapat membahayakan tangan.

Simbol-simbol keselamatan kerja sangat diperlukan untuk pekerja sebagai informasi penting bagi keselamatan pekerja ketika bekerja di lingkungan gedung maupun lapangan. Simbol ini sesuai dengan titik bahaya pada perusahaan. Berikut merupakan simbol-simbol keselamatan kerja:

1.201	1.202	1.203	1.204	1.205	1.206
					
Wajib Sarung Tangan	Wajib Sepatu Safety	Wajib Helmet	Wajib Pelindung Mata	Wajib Pelindung Telinga	Wajib Masker
1.207	1.208	1.209	1.210	1.211	1.212
					
Wajib Penutup Kepala	Wajib Pelindung Wajah	Wajib Masker Las	Wajib Respirator	Wajib Pakaian Pelindung	Wajib Jaket Keselamatan

Gambar 3. Simbol-simbol Keselamatan Kerja [8].

Adapun peralatan dan pekerjaan yang harus menggunakan izin terlebih dahulu kepada staff *engineering* sebelum dipakai, berikut adalah peralatan dan pekerjaan yang harus mempunyai izin operasional:

Table 6. Daftar Peralatan Berizin.

No	Jenis Alat dan Pekerjaan
1	Pekerjaan di ketinggian
2	Mesin Las TIG
3	Alat Ukur
4	Alat pengecatan (<i>Painting</i>)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Prianto and H. S. Pramono, "Proses Permesinan CNC Dalam Pembelajaran Simulasi CNC Proses Permesinan CNC Dalam Pembelajaran Simulasi CNC," 2017.
- [2] Ansyori, "Pengaruh Kecepatan Potong dan Makan Terhadap Umur Pahat Pada Pemesinan Frais Pada Paduan Magnesium," 2015.
- [3] PT Pindad Enjiniring Indonesia, "Profil Perusahaan." <https://pindad-enjiniring.com/> (accessed Sep. 10, 2022).
- [4] PT Pindad Enjiniring Indonesia, "Struktur Organisasi," 2022. <https://pindad-enjiniring.com/struktur-organisasi/> (accessed Sep. 10, 2022).
- [5] PT Pindad Enjiniring Indonesia, "Project." <https://pindad-enjiniring.com/project/> (accessed Sep. 10, 2022).
- [6] Syahbardia, "Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja," *Diktat Mata Kuliah Kesehatan, Keselamatan, Keamanan Lingkungan.*, 2020.
- [7] L. T. Akhir, U. Atma, J. Yogyakarta, and A. B. Herlambang, "Penerapan Manajemen K3L Pada Proyek Pembangunan Underpass Kentungan Yogyakarta (Evaluasi Terhadap Runtuhnya Bahu Jalan) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta," 2020.
- [8] Ralali, "Peranan Penting Lambang Keselamatan Kerja," 2015, [Online]. Available: <https://news.ralali.com/peranan-penting-lambang-keselamatan-kerja/>
- [9] Achmad Fauzi Praditya, "Pengaruh Feed Rate Pada Proses Slot Milling Dengan Metode Minimum Quantity Lubrication Terhadap Kekasaran Permukaan Aluminium A6061," 2018.
- [10] M. Jufrizaldy, M. D. Prodi, and I. Teknologi Rekayasa Manufaktur, "Rancang Bangun Mesin CNC Milling Menggunakan System Kontrol GRBL Untuk Pembuatan Layout PCB," 2020.
- [11] M. Amala and S. A. Widyanto, "Pengembangan Perangkat Lunak Sistem Operasi Mesin Milling CNC Trainer," 2014.
- [12] Kursuscnc, "Proses Pemesinan CNC," *kursuscnc*, 2022. <https://kursuscnc.com/apa-pemesinan-cnc-itu-2-2/> (accessed Oct. 01, 2022).
- [13] Arif Ramadhan CS, "Presentasi Slab Milling," 2016, Accessed: Oct. 17, 2022. [Online]. Available: [academia.edu/35388506](https://www.academia.edu/35388506)
- [14] H. Yanuar, A. Syarief, A. Kusairi, J. A. Yani Km 36 Banjarbaru, and K. Selatan, "Berbagai Media Pendingin Pada Proses Frais Konvensional," *J. Ilm. Tek. Mesin Unlam*, vol. 03, no. 1, pp. 27–33, 2014.
- [15] D. Rahdiyanta, "Proses Frais (Milling)," 2017. Accessed: Oct. 17, 2022. [Online]. Available: staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/dr-dwi-rahdiyanta-mpd/teori-pemesinan-dasar-proses-fraiss-milling.pdf
- [16] Rupa-rupa, "Bagian-Bagian Utama Mesin CNC Milling," 2018. rupamacamnya.blogspot.com/2018/09/bagian-bagian-mesin-cnc-milling.html (accessed Oct. 18, 2022).
- [17] I. Syukran Harrizal, A. Prayitno, J. Teknik Mesin, U. Riau, and K. Bina Widya Panam,

- “Rancang Bangun Sistem Kontrol Mesin CNC Milling 3 Axis Menggunakan Close Loop System,” 2017.
- [18] S. Rohimah, “Memahami Mesin CNC Dasar -12.7,” 2020. jayapresisiengineering.wordpress.com/2020/03/10/memahami-mesin-cnc-dasar-12-7/ (accessed Oct. 18, 2022).
- [19] D. Rahdyanta, “Bagian-Bagian Utama Mesin Milling CNC (EMCO CNC VMC-100/200),” 2017.
- [20] I. D. Febryanto and S. D. Kartikasari, “Perancangan Mesin CNC Router 3 Axis Berbasis Metode Quality Function Deployment (QFD),” 2022.
- [21] Wibowo Ryan Adi, “Instrumentasi Kendali Mesin CNC Milling 5 Axis Portable Berbasis Microcontroller MACH3 Breakout Board Dan Microstep Motor Driver TB6600,” Universitas Pancasakti Tegal, 2019.
- [22] D. Rahdiyanta, “Bagian-bagian utama mesin CNC TU 3A,” no. Dc, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569341/pendidikan/bagian-bagian-utama-mesin-cnc-tu-3a.pdf>
- [23] S. Bijak, “Analisis Variasi Proses Milling CNC Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 41 Dengan Metode Taguchi,” Universitas Jember, 2016.
- [24] Redline Tools, “CNC Milling Tool Holders,” 2020. redlinetools.com/products/cnc-milling-tool-holders (accessed Oct. 18, 2022).
- [25] F. Dionisius, R. Hermawan, dan Guntur Ghifari Faktasyamsa, J. Teknik Mesin, P. Negeri Indramayu Jl Lohbener Lama No, and K. Lohbener Kab Indramayu, “Rancang Bangun Aplikasi Rangkaian Ragum Penjepit Pada Alat Peraga / Trainer Sistem Pneumatik Sederhana,” *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. Ke-7 ISAS Publ. Ser. Community Serv.*, vol. 7, no. 3, 2021.
- [26] Bs. Wijanarka, “Modul Teknik Pemesinan Frais CNC untuk Mahasiswa SMK Materi,” 2012.
- [27] R. Kumar, Jagadish, and A. Ray, “Selection of Material for Optimal Design Using Multi-criteria Decision Making,” *Procedia Mater. Sci.*, vol. 6, pp. 590–596, 2014, doi: 10.1016/j.mspro.2014.07.073.
- [28] M. Shultoni, “Analisa Rekayasa Sifat Mekanik Baja AISI 4140 Dengan Variasi Suhu Tempering Untuk Meningkatkan Keuletan Dan Kekerasan Material,” *J. Mekanova*, vol. 6, 2020.
- [29] L. Ari, N. Wibawa, and K. Diharjo, “Desain , pemilihan material , dan faktor keamanan Stasiun Pengisian Gawai Menggunakan Metode Elemen Hingga,” *Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 97–102, 2019.
- [30] S. Herman, “Ilmu Pemilihan Material dan Proses,” *Diktat Mata Kuliah Pemilihan Mater. dan Proses*, 2021.