

**LAPORAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN BOR BANGKU
BERPENGGERAK PNEUMATIK**



Oleh :

- | | | |
|----|-----------------------|--------------------|
| 1. | BAYU FEBRIANTO | LOE 006 016 |
| 2. | DANNY HARNANTO | LOE 006 020 |
| 3. | EKO WAHYU Y. | LOE 006 033 |
| 4. | HASBI ASIDIQI | LOE 006 036 |

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN MESIN BOR BANGKU BERPENGGERAK PNEUMATIK**” yang disusun oleh :

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 5. BAYU FEBRIANTO | LOE 006 016 |
| 6. DANNY HARNANTO | LOE 006 020 |
| 7. EKO WAHYU Y. | LOE 006 033 |
| 8. HASBI ASIDIQI | LOE 006 036 |

Laporan Proyek Akhir ini diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Akhir Studi dan memperoleh sebutan Ahli Madya Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, 4 September 2009

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. H. Murni

NIP. 19590829 198703 1 004

Didik Ariwibowo, ST

NIP. 19700615 199001 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSD III Teknik Mesin

Ir. Sutomo, M. Si

NIP. 19520321 198703 1 001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini.

Laporan Proyek Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis merasa banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini. Untuk itu, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Ir. Sutomo, M.Si, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. H. Murni, selaku dosen pembimbing Proyek Akhir.
4. Bapak Didik Ariwibowo, ST. selaku dosen pembimbing Proyek Akhir.
5. Bapak Ir. Rahmat, selaku dosen wali angkatan 2006 kelas A.
6. Bapak, Ibu dosen Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang telah memberikan perhatian dan ilmu yang tak ternilai harganya.
7. Bapak Sugito Widodo yang telah membantu dalam mengurus surat-surat.
8. Mbak Wahyu Setiawati yang telah membantu dalam mengurus surat-surat.
9. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan penuh sehingga dapat terselesaikannya Laporan Proyek Akhir ini.
10. Dan teman – teman yang ikut membantu sehingga Laporan Proyek Akhir ini dapat tersusun.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, September 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
Abstrak	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	
1.2. Perumusan Masalah	
1.3. Pembatasan Masalah	
1.4. Judul Tugas Akhir	
1.5. Tujuan Tugas Akhir	
1.6. Metodologi	
1.7. Sistematika Laporan	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Mesin Bor Bangku Berpenggerak Pneumatik	
2.1. Mesin Bor (<i>Drilling Machine</i>)	
2.2. Konstruksi Sistem Pneumatik	
BAB III METODOLOGI	
3.1. Mesin dan Alat yang Digunakan	
3.2. Langkah Kerja	
BAB IV PERHITUNGAN MESIN BOR BANGKU BERPENGGERAK PNEUMATIK	
4.1. Perhitungan Mesin <i>Drilling</i>	
4.2. Perhitungan Sistem Pneumatik	
4.3. Pengujian Mesin Bor Bangku Berpenggerak Pneumatik	
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	
5.2. Saran	
LAMPIRAN	
DAFTAR PUSTAKA	

ABSTRAK

Mesin bor berpengerak pneumatik ini merupakan suatu mesin otomatis yang memadukan antara proses pencekaman dan proses drilling secara otomatis guna memperpendek waktu proses dan meningkatkan kapasitas produksi. Proses drilling merupakan proses pembuatan lubang pada benda kerja dengan menggunakan mesin drill, sedangkan proses pencekaman merupakan proses penjepitan benda kerja agar tidak bergerak pada saat pengeboran. Pada kedua proses ini menggunakan silinder pneumatik double acting dengan ukuran 25 mm x 150 mm untuk silinder pencekaman dan 40 mm x 150 mm untuk silinder pengeboran bertekanan 6 bar. Mesin bor ini beroperasi pada 1430 rpm untuk putaran mata bor dan 16 mm/detik untuk laju pemakanan. Keakurasian alat 100% dari ukuran nominalnya. Sedangkan kepresisian alat $\pm 0,1$ mm. Waktu operasi untuk setiap 10x pengeboran adalah 1 menit 37 detik. Dengan demikian alat ini bisa dikatakan sangat presisi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era globalisasi dewasa ini, kita dapat merasakan dan melihat adanya suatu perkembangan yang begitu pesat dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan tersebut mempengaruhi dan mencakup hampir disemua aspek kehidupan terutama dalam bidang industri, karena dalam bidang industri sangat diperlukan adanya suatu nilai produktivitas dan efisiensi yang tinggi. Oleh sebab itu, pada setiap unit produksi tidak bisa dilakukan dengan mengandalkan pengontrolan menggunakan tenaga manusia saja karena selain dalam keterbatasan dalam kecepatan kerja juga masalah kejenuhan yang bisa mengakibatkan terjadinya kelalaian yang fatal.

Permasalahan diatas perlu dilakukan otomatisasi. Otomatisasi itu sendiri diperlukan untuk mengurangi tenaga manusia untuk mencapai produktivitas yang menggunakan peralatan-peralatan bantu menggunakan sistem kontrol elektro pneumatik, hal ini diharapkan dapat membantu pekerjaan manusia dalam menjalankan segala proses produksi yang ada di industri. Selain itu, peralatan sistem pneumatik mampu bekerja dengan efektif. Sehingga sangatlah perlu bagi industri untuk mendapatkan produk dengan kualitas yang baik serta mendapatkan keuntungan yang maksimal dan juga memberikan keamanan dan keselamatan kerja bagi karyawan di industri tersebut.

Pada prinsipnya sistem pneumatik menggunakan teknik udara mampat, di mana udara mampat sebagai pendukung, pengangkut dan pemberi tenaga pada peralatan yang menggunakan sistem pneumatik¹. Sistem pneumatik mempunyai perangkat kontrol yang bisa dikombinasikan dengan sistem lainnya, seperti elektrik, mekanik, dan hidrolik untuk menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi, sistem pneumatik dapat dikombinasikan dengan dua atau tiga bidang². Kombinasi antara sistem pneumatik dengan sistem elektronik biasa disebut dengan sistem elektro pneumatik. Untuk penggerak mesin bor otomatis ini lebih baik menggunakan kontrol elektro pneumatik karena lebih efektif dan efisien dari sistem pneumatik yang biasa.

Dengan semakin banyaknya industri modern yang menggunakan sistem pneumatik dewasa ini dan disebabkan oleh rasa tertarik penulis terhadap sistem pneumatik maka di dalam “Proyek Akhir” ini penulis memilih jalur pembuatan alat prototype mesin bor pneumatik.

1.2. Perumusan Masalah

Tuntutan produktifitas dan efisiensi yang tinggi dalam pengeboran mengarah pada pemilihan sistem otomasi yang tepat. Sistem otomasi akan bekerja dengan baik apabila memenuhi kaidah-kaidah:

1. Produktifitas tinggi.
2. Kualitas produk terjaga.

¹ Yan Berliantina. “Modul Rancang Bangun Mesin Pengampelas Kayu Berbasis Pneumatik Sebagai Media Pembelajaran”. (Semarang. 2005), Hal: 2.

² Aditya Wardhana. “Troubleshooting Sistem Elektronik pada Mesin Bor dengan Kontrol Elektro Pneumatik”. (Semarang. 2007), Hal: 1.

Dengan demikian masalah-masalah yang akan dikaji adalah

1. Apakah mesin bor bangku berpengerak pneumatik itu ?
2. Bagaimana cara mesin pneumatik ini bekerja ?
3. Apa saja spesifikasi alat pendukung kerja mesin bor pneumatik ini ?
4. Bagaimana menentukan perhitungan-perhitungan yang ada pada mesin ini dan penentuan besar kapasitas dari mesin ini ?

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan dan kalkulasinya, maka dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini perlu adanya batasan - batasan masalah yang akan diuraikan, antara lain:

1. Media atau objek permasalahan adalah mesin bor bangku berpengerak pneumatik dengan diameter bor maksimal 13mm dan panjang langkah silinder maksimal 150mm untuk pengeboran bahan kayu.
2. Dalam penyusunan laporan ini pembahasan ditekankan pada Analisis Gaya, Pengadaan Udara, dan Sistem Pneumatik.

1.4. Judul Proyek akhir

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis mengambil judul: “*Rancang Bangun Mesin Bor Bangku Berpengerak Pneumatik*”

1.5. Tujuan Proyek akhir

Tujuan dari “ Rancang Bangun Mesin Bor Bangku Berpengerak” meliputi:

1. Tujuan Akademis
 - a. Melengkapi syarat penyelesaian studi pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
 - b. Menerapkan ilmu yang didapat dari bangku perkuliahan secara terpadu dan terperinci, sehingga berguna bagi perkembangan industri di Indonesia.
2. Tujuan Teknis
 - a. Merancang dan membuat mesin bor bangku berpengerak pneumatik serta menguji performa mesin.
 - b. Melatih dan mengembangkan kreatifitas dalam berfikir serta mengemukakan gagasan secara ilmiah dan praktis sesuai dengan spesialisasinya secara sistematis dan ilmiah.

1.6. Metodologi

Metode yang penulis gunakan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini adalah:

1. Metode Observasi

Penulis mengadakan pengamatan secara langsung pada alat -alat yang menggunakan sistem pneumatik. Tujuannya untuk mengetahui pokok-pokok permasalahan secara lebih luas dan mendalam, maka dalam pengumpulan data penulis mengadakan tanya jawab dan wawancara kepada dosen dan orang yang ahli serta mengerti tentang pneumatik.

2. *Studi Pustaka*

Medote ini dilakukan dengan cara mencari referensi data baik dari buku maupun internet yang berhubungan dengan hal-hal yang berhubungan dengan Proyek akhir ini.

3. *Perancangan*

Penulis melakukan kegiatan perencanaan dan perancangan mengenai alat yang akan dibuat, meliputi perencanaan konstruksi, rangka dan meja penyangga, perencanaan tempat pemasangan komponen, perencanaan susunan, dan tata letak dan komponen-komponen yang digunakan serta perancangan sistem pneumatik itu sendiri.

4. *Fabrikasi*

Pembuatan mesin bor pneumatik ini dilakukan dalam tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Pembuatan rangka mesin.
- b. Perakitan mesin bor pada rangka mesin.
- c. Perakitan komponen – komponen pneumatik.

Pembuatan rangka mesin bor dilakukan di *CV. ANDHITA ENGINEERING Jl. Arteri Soekarno Hatta No. 11 Blok B9 Telp. (024) 70 021 022*, sedangkan perakitan dilakukan di *Workshop PSD III Teknik Mesin, Tembalang*. Untuk pengujian mesin juga dilakukan di *Workshop PSD III Teknik Mesin, Tembalang* dengan cara penyuaapan.

5. *Bimbingan*

Bimbingan bertujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan, arahan, masukan saran, dan kritik dari dosen pembimbing serta untuk mengoreksi kesalahan-kesalahan selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Proyek Akhir.

1.7. Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini penulis mengemukakan dan menguraikan mengenai *Latar Belakang, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Alasan Pemilihan Judul, Tujuan, Manfaat, Metodologi Penulisan, dan Sistematika Penulisan Laporan*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang *Mesin Bor Bangku, Jenis-Jenis Mata Bor, Sistem Pneumatik pada umumnya, Komponen-Komponen, Aktuator (Elemen Kerja) Pneumatik*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang *mesin dan alat-alat pendukung mesin yang digunakan. Langkah kerja pembuatan mesin bor berpengerak pneumatik dan pengoperasian dan pengambilan data*.

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

Bab ini membahas tentang *Analisis Gaya, Kecepatan Pengeboran, dan Pengadaan Udara*.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang *Kesimpulan dan Saran*.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian Proyek Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN MESIN BOR BANGKU BERPENGGERAK PNEUMATIK**”, maka dapat diambil kesimpulan bahwa mesin bor ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Dimensi (PxLxT) : 540 mm x 360 mm x 1360 mm
2. Daya Motor Listrik : 0.34 hp
3. Tekanan Kerja Pneumatik : 6 – 8 bar
4. Gaya Pencekaman : 352,8 N
5. Gaya Pengeboran : 904,3 N
6. Kepresisian Pengeboran : $\pm 0,1$ mm
7. Kapasitas mesin bor bangku berpengerak pneumatik dalam 1 jam dapat melakukan pengeboran sebanyak 600 lubang sedangkan mesin bor bangku secara manual dapat melakukan pengeboran sebanyak 200 lubang selama 1 jam.
8. Mesin bor berpengerak pneumatik mempunyai kecepatan pengeboran lebih tinggi dari pada pengeboran dengan cara manual. Besar peningkatan kecepatan adalah
$$= \frac{\text{waktu pengeboran secara manual} - \text{waktu pengeboran secara otomatis}}{\text{waktu pengeboran secara otomatis}} \times 100\%$$
$$= \frac{2 \text{ menit } 53 \text{ detik} - 1 \text{ menit } 37 \text{ detik}}{1 \text{ menit } 37 \text{ detik}} \times 100\%$$
$$= 78,35\%$$

5.2. Saran

1. Mesin bor ini cocok untuk melakukan produksi masal karena kapasitas mesin mencapai 600 lubang/jam.
2. Untuk menjaga keamanan dan kualitas produk maka petunjuk operasional harus dipatuhi.
3. Lakukan sampling ukuran untuk memastikan tidak terjadi perubahan koordinat pengeboran selama proses produksi.

PETUNJUK OPERASIONAL MESIN BOR BANGKU BERPENGGERAK PNEUMATIK

1. Sambungkan mesin bor dengan listrik PLN.
2. Sambungkan sistem pneumatik dengan kompresor.
3. Mempersiapkan mesin sesuai dengan setting yaitu dengan memasukkan master kedalam mata bor yang sudah terpasang dan barulah menyesuaikan ragam dengan master tersebut. Ragam harus benar-benar terikat baut dengan kuat agar tidak berubah kedudukannya.
4. Memposisikan MCB pada posisi ON agar mesin dalam keadaan stand by dengan indikator lampu merah menyala.
5. Tekan tombol ON mesin bor dan START (Hijau) pada panel box untuk memulai pengeboran.
6. Letakkan benda kerja yang akan dibor sampai menyentuh limit switch pencekaman (harus sampai tertekan penuh) maka benda kerja akan terjepit secara otomatis dan seterusnya mesin akan berjalan secara otomatis.
Keterangan : Pencekaman benda kerja dari arah kanan sehingga tidak dibenarkan memegang benda kerja pada sisi kanan dan kiri.
7. Jika sudah selesai, ambil benda kerja dan lakukan pengecekan.
8. Jika terjadi kecelakaan, tekan tombol EMERGENCY (Merah) maka mesin akan kembali pada posisi stand by.

