

## Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Keolengan Benda Secara Digital

Herny Februariyanti

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang

email : herny@unisbank.ac.id

**Abstrak :** Pemanfaatan komputer sebagai pendukung alat ukur, akan memberikan kemudahan dalam penggunaannya, dan nantinya akan diperoleh alat ukur yang lebih akurat, lebih mudah penggunaannya. Hasil pengukuran. Hasil dapat ditampilkan secara digital oleh komputer di layar monitor. Dengan tampilan yang berbentuk digital akan memudahkan dan mempercepat dalam mengamati hasil pengukuran. Masalah penelitian ini adalah bagaimana cara merancang peralatan ukur keolengan suatu benda secara digital menggunakan komputer dengan memakai parallel port sebagai media transfer data antara komputer dengan peralatan ukur. Masalah penelitian ini adalah bagaimana cara merancang peralatan ukur keolengan suatu benda secara digital menggunakan komputer dengan memakai *parallel port* sebagai media transfer data antara komputer dengan peralatan ukur. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *prototype*. *Prototype* merupakan proses pembuatan model dari alat yang akan dibuat, sehingga pemakai dapat mengetahui hasil yang didapat. Dihilangkan alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat keolengan suatu benda, tidak dapat digunakan untuk memperbaikinya Hasil pengukuran ini juga dipengaruhi oleh pergeseran alat pengukur dan benda kerja. Untuk mendapatkan hasil ukur yang optimal alat pengukur dan benda kerja harus diusahakan tidak geser.

**Kata kunci :** keolengan benda

### PENDAHULUAN

Peralatan untuk mengukur keolengan atau kelurusan benda sangat diperlukan dalam mengukur beberapa komponen yang bersifat mekanika. Karena keolengan atau kelurusan komponen sangat mempengaruhi kinerja komponen itu sendiri. Dapat diambil contoh, untuk mengukur keolengan pelek roda saat ini masih menggunakan alat yang sederhana atau menggunakan perasaan maupun peralatan yang lebih maju, tapi masih bersifat *analog* dan kurang terjamin hasil pengukurannya. Padahal hasil pengukuran yang akurat sangat diperlukan di dunia teknik.

Pemanfaatan komputer sebagai pendukung alat ukur, akan memberikan kemudahan dalam penggunaannya, dan nantinya akan diperoleh alat ukur yang lebih akurat, lebih mudah penggunaannya. Hasil pengukuran. Hasil dapat ditampilkan secara digital oleh komputer di layar monitor. Dengan tampilan yang berbentuk digital akan memudahkan dan mempercepat dalam mengamati hasil pengukuran.

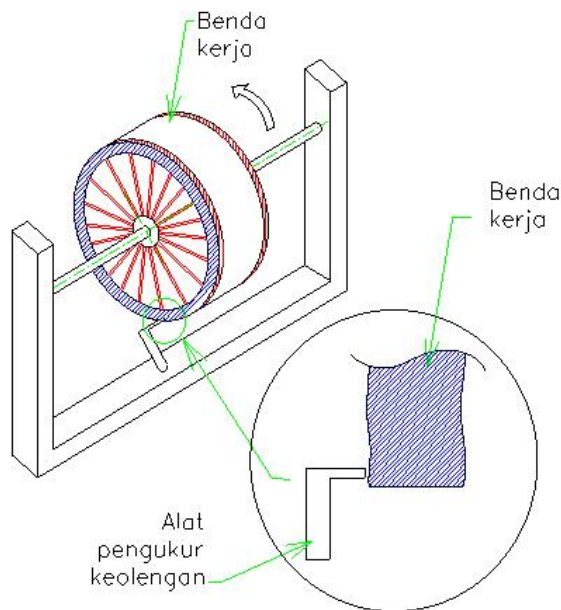
Masalah penelitian ini adalah bagaimana cara merancang peralatan ukur keolengan suatu benda secara digital menggunakan komputer dengan memakai *parallel port* sebagai media transfer data antara komputer dengan peralatan ukur

Salah satu contoh pengukuran keolengan benda dapat kita jumpai pada penyetulan atau perbaikan pelek roda sepeda motor. Dalam pengukurannya, para tukang masih menggunakan peralatan yang sederhana, atau mengandalkan perasaan saja. Terjadi suatu masalah dari cara pengukuran seperti ini, yaitu berkaitan dengan hasil pengukurannya. Keakuratan hasil pengukuran kurang dapat dipertanggungjawabkan.

Di beberapa tempat perbaikan yang lebih maju, sudah menggunakan peralatan yang lebih modern, yaitu peralatan yang sudah menampilkan hasil secara analog. Hasil pengukuran dari peralatan ini adalah lebih baik dibandingkan dengan cara yang sederhana. Tapi juga terjadi permasalahan dalam peralatan ini. Pemakai harus dengan teliti membaca hasil pengukurannya dan harus dilakukan berulang-

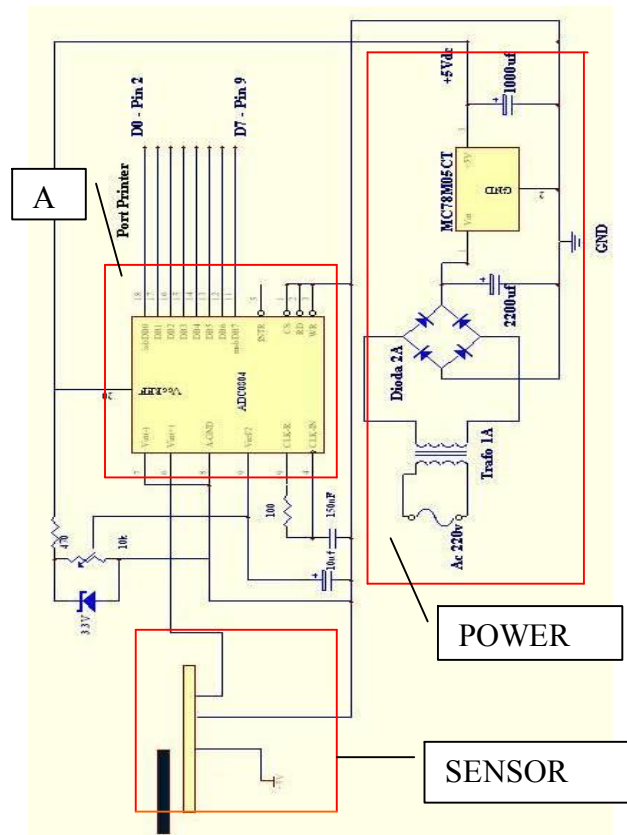
ulang 2 sampai 3 kali, karena alat ini masih menampilkan penunjuk jarum.

Untuk meningkatkan keakuratan dan kemudahan dalam melakukan pengukuran keolengan benda, diperlukan suatu alat yang dapat menampilkan kemudahan dalam pengamatan hasil pengukurannya. Salah satunya adalah dengan cara menampilkan angka atau bilangan pada penyajian hasil pengukurannya. Atau dapat disebut dengan sistem *digital*. Cara seperti ini akan memberikan hasil yang jauh lebih akurat. Di samping itu, pembacaan hasil pengukuran juga lebih mudah dan menarik. Alat ukur keolengan benda yang dibuat nanti, akan digunakan bersama dengan komputer untuk menampilkan hasil ukur secara digital. Alat ukur keolengan benda dalam dunia teknik biasa disebut dengan *Dial Gauge*.



Gambar 1. Contoh Pengukuran Pelek Sederhana

### CARA KERJA RANGKAIAN



Gambar 2. Skema Rangkaian

Pada pembuatan alat ini terdapat tiga blok modul atau rangkaian, yaitu modul : Sensor Tekanan ,Rangkaian ADC, Rangkaian *Power Supply*.

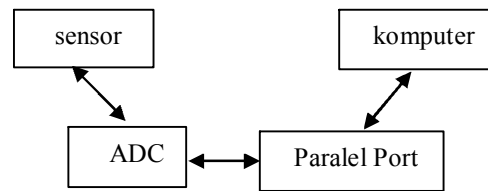
Untuk mendapatkan data-data atau sinyal-sinyal masukan dari benda yang akan diukur diperlukan sebuah alat peraba atau sensor. Sensor ini dibuat dari rangkaian komponen elektronika. Komponen utama yang digunakan dalam pembuatan sensor ini adalah *potensio meter* tipe geser. Selanjutnya sensor ini dapat disebut sebagai sensor tekanan secara mekanik. Sensor mempunyai bagian mekanik, yaitu ujung sensor yang bisa maju-mundur ketika mengenai permukaan benda yang diukur karena adanya pegas. Maju atau mundur dari ujung sensor inilah yang akan digunakan sebagai pencipta data atau sinyal analog yang bertegangan sebesar 0.5 volt yang sesuai dengan keadaan dari permukaan benda yang ditekan. Output dari sensor ini masih berupa tegangan analog yang tentunya tidak bisa diolah oleh program komputer. Maka agar output tegangan dari sensor ini dapat diolah oleh komputer

digunakanlah rangkaian *analog to digital converter* (ADC).

*Analog to digital converter* ( ADC ) berfungsi untuk mengubah tegangan analog ke data digital 8 Bit yang besarnya sesuai dengan tegangan analog tersebut. Data digital 8 Bit ini kemudian dibaca oleh program komputer melalui port paralel pada pin 2 sampai dengan 9. Kemudian pada satu satuan waktu ditampilkan ke layar monitor, sehingga akan terbentuk permukaan benda yang sedang diukur. Di samping ditampilkan secara grafik data dari benda yang diukur ditampilkan dalam bentuk numerik atau angka.

*Power supply* atau catu daya adalah rangkaian yang sangat penting dalam semua rangkaian elektronik karena tanpa *power supply* maka rangkaian elektronik tidak bisa bekerja atau mati. *Power supply* berfungsi untuk memberikan daya berupa tegangan dan arus pada semua rangkaian elektronik yang sesuai dengan spesifikasi rangkaian, sehingga rangkaian bisa bekerja dengan baik. *Power supply* juga digunakan sebagai sumber tegangan untuk rangkaian ADC dan sensor tekanan di atas.

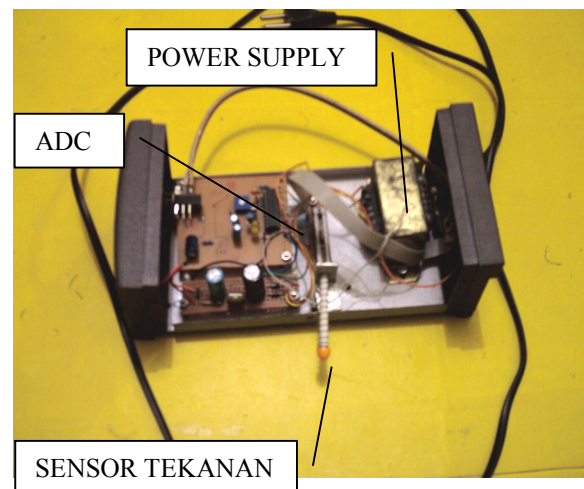
Rangkaian *power supply* terdiri dari sebuah *transformator stepdown* yang menurunkan tegangan 220Vac menjadi 12Vac, tegangan 12Vac ini untuk menjadi tegangan dc maka digunakan dioda tipe jembatan untuk menyearahkan tegangan ac menjadi tegangan dc tapi tegangan dc masih kurang bagus masih banyak tegangan riaknya. Untuk menghaluskan atau menghilangkan tegangan riak ini maka dipasang kapasitor sebesar 2200uF. Keperluan tegangan rangkaian adalah 5Vdc, sedang output dari kapasitor adalah sebesar 12Vdc. Maka untuk menurunkan tegangan ini menjadi tegangan 5Vdc dan lebih stabil maka digunakan IC regulator 7805 yang akan menurunkan tegangan 12Vc menjadi 5Vdc dan menstabilkannya. Dua digit terakhir dari nama atau jenis IC merupakan nilai tegangan yang distabilkan oleh IC tersebut.



Gambar 3. Bagan komunikasi antar perangkat  
**PERANCANGAN SISTEM**

Untuk mendukung pembuatan peralatan ukur keolengan benda secara digital menggunakan komputer ini diperlukan perancangan sistem. Perancangan sistem ini meliputi; perancangan perangkat keras atau hardware dan perangkat lunak atau software.

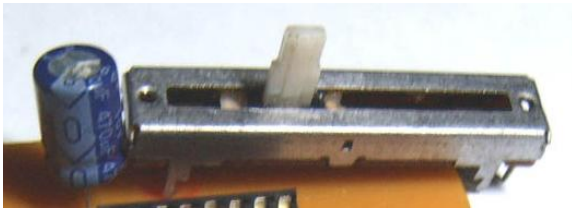
**Perancangan Hardware**



Gambar 4. Rangkaian Alat Lengkap

**a. Sensor Tekanan**

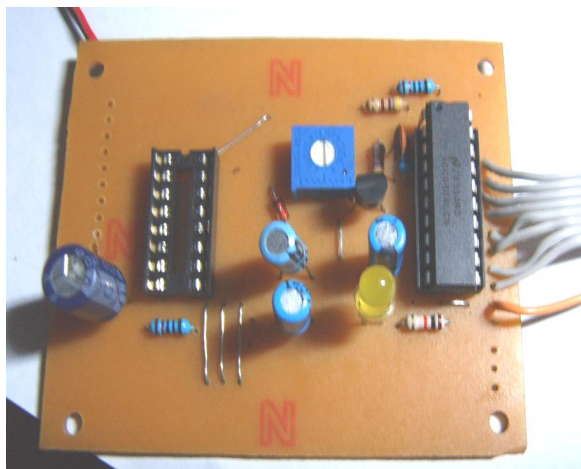
Sensor tekanan berfungsi untuk mengubah besar tekanan yang mengenainya menjadi besaran listrik, sehingga tekanan mekanik ini kemudian dapat diproses oleh rangkaian elektronik dan besarnya tekanan ini bisa ditampilkan.



Gambar 5. Rancangan untuk sensor tekanan.

Pada prinsipnya sensor tekanan hanya terdiri dari sebuah pegas yang akan maju dan mundur apabila terkena tekanan pada batang penunjuknya, dan sebuah *potensiometer* geser yang akan bergeser menurut gerak dari pegas yang bergeser tersebut sehingga pergeseran gerak pada potensiometer ini akan mengubah besarnya nilai resistansi pada *potensiometer* inilah yang akan digunakan untuk menciptakan data atau sinyal analog.

**b. Perancangan ADC**



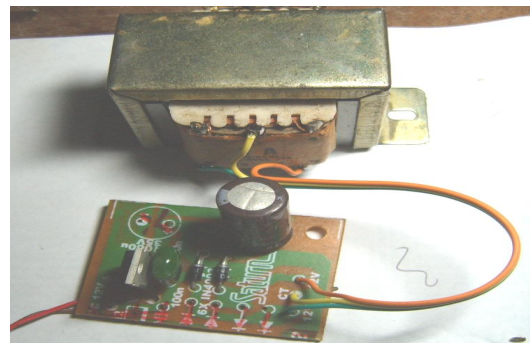
Gambar 6. Rangkaian ADC

Output data 8 bit dibaca oleh program komputer lewat *port* data printer. Output data digital ini kemudian akan ditampilkan ke layar monitor oleh komputer. Rangkaian ADC ini menggunakan ADC type ADC 0804 dengan resolusi 8 bit, karena type ADC ini sudah cukup untuk melakukan pembacaan dan pengubahan data tegangan analog output sensor tekanan yang memiliki range output dari 0V - 5V sesuai dengan range input dari ADC ini. ADC ini diset sehingga ketelitian sampai 19mV/bit, yaitu dengan mengatur tegangan referensi ADC, dengan mengatur VR sampai didapatkan

besar tegangan referensinya sebesar 2.5Vdc pada pin 9 ADC.

**c. Perancangan Power Supply**

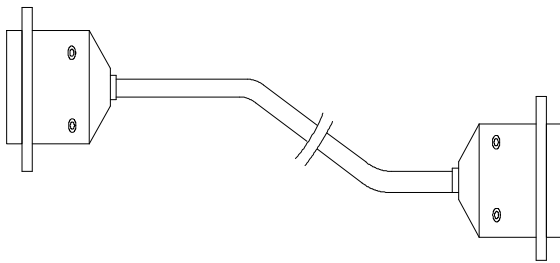
*Power supply* atau catu daya adalah rangkaian yang sangat penting dalam semua rangkaian elektronik karena tanpa *power supply* maka rangkaian elektronik tidak bisa bekerja atau mati. *Power supply* berfungsi untuk mengubah tegangan bolak-balik / AC menjadi tegangan searah / DC, kemudian memberikan daya berupa tegangan dan arus pada semua rangkaian elektronik yang sesuai dengan spesifikasi rangkaian, sehingga rangkaian bisa bekerja dengan baik. Komponen elektronik yang digunakan dalam pembuatan power supply ini adalah; transformator 220 volt, dioda (2A), kondensator 25V/2200µf, kondensator 16V/1000µf, transistor MC78M05CT. Berikut adalah gambar rangkaian power supply dari alat ini :



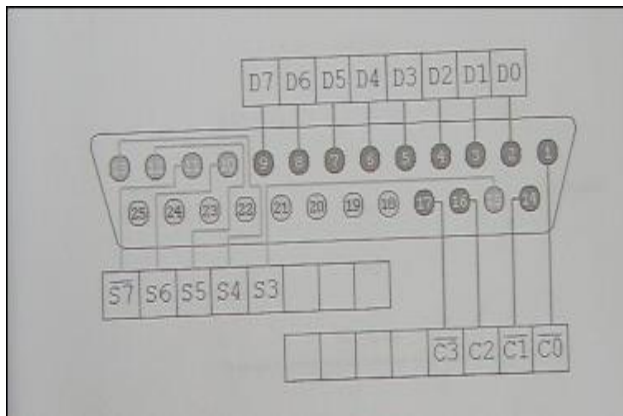
Gambar 7. Rangkaian Power Supply

**d. Kabel Data**

Kabel data adalah perangkat penghubung dari komputer ke perangkat eksternal lain di luar komputer. Pada pembuatan alat ukur keolengan benda secara digital menggunakan komputer, kabel data berfungsi sebagai penghubung transfer data dari perangkat komputer ke perangkat rangkaian elektronika. Kabel data tersebut disebut juga *port LPT* atau DB 25 yang memiliki transfer data secara bersama-sama dan terdiri dari 25 pin.



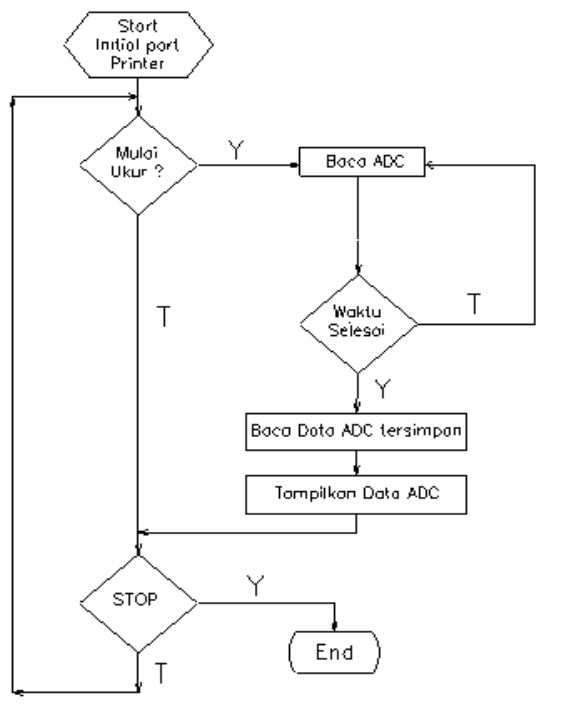
Gambar 8 Kabel Data DB-25



Gambar 9. Konektor pin kabel data DB-25

**PERANCANGAN SOFTWARE**

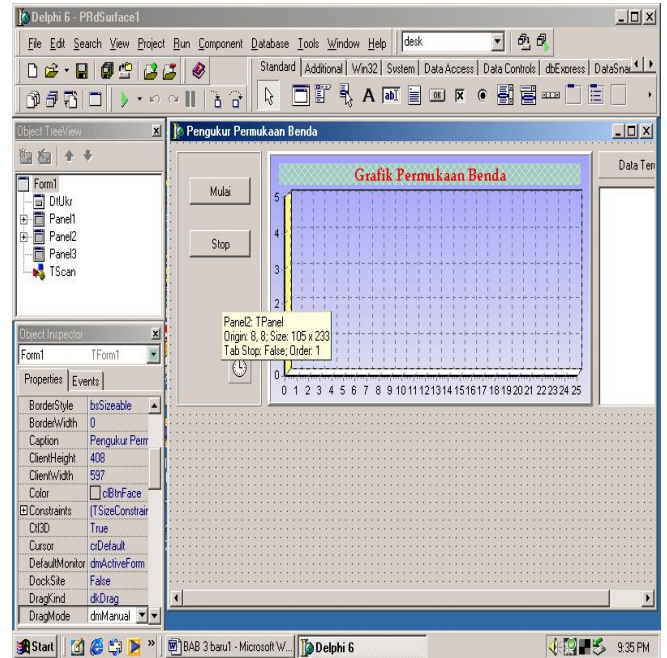
**a. Flowchart Program**



Gambar 10. Flowchart

**b. Form Program**

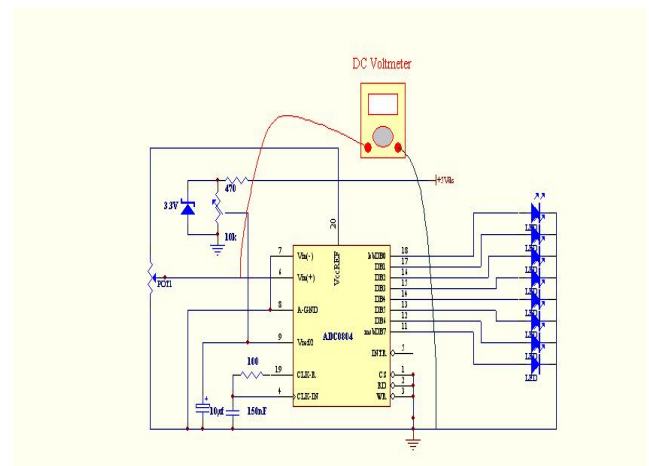
Gambar 11. Form Program



**IMPLEMENTASI**

Implementasi adalah merupakan bagian yang akan menerangkan tentang penerapan sistem yang dibuat, sekaligus melakukan pengujian terhadap sistem dan peralatan yang dibuat. Pengujian dan penerapan sistem ini meliputi : pengujian ADC, pengujian *Power Supply*, prosedur inialisasi *Port*, prosedur akses *Port*, dan penerapan cara kerja alat.

**Pengujian ADC**



Gambar 12. Pengujian ADC

Dengan memberikan masukkan tegangan analog dari *multitester* ke dalam ADC sebesar 1

volt DC, 2 volt DC. Dan 4 volt DC. Sehingga didapatkan hasil seperti di bawah ini.

Vin	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Des	VhsHitung
1	0	0	1	1	0	0	1	0	50	0.98
2	0	1	1	0	0	1	1	1	103	2.01
4	1	1	0	0	1	1	1	0	206	4.03

Cara mencari VhsHitung:

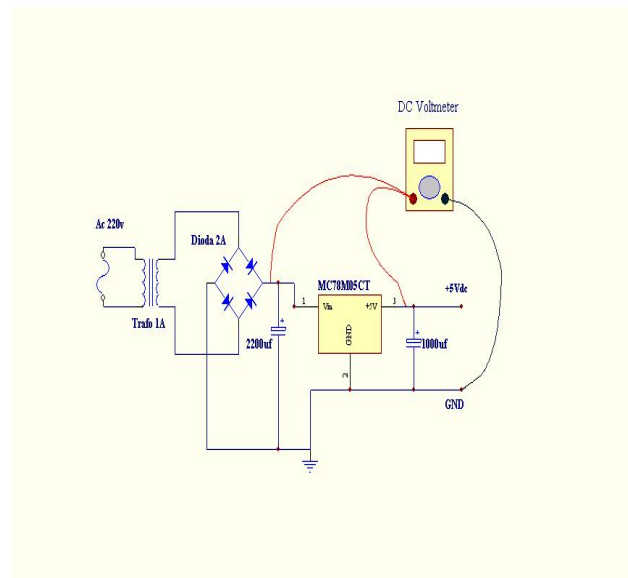
$VhsHitung = \text{Data Desimal dari ADC} * \text{Bit/volt}$

$\text{Bit/volt} = (Vref * 2) / (2^n - 1)$

$\text{Bit/Volt} = (2.5v * 2) / (256 - 1)$

$\text{Bit/Volt} = 0.0196$

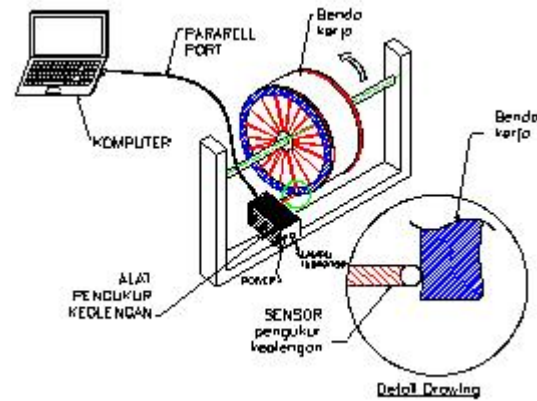
### Pengujian Power Supply



Gambar 13. Pengujian Power Supply

Untuk mengetahui tegangan output pada power supply digunakan *multitester*. Dengan cara *probe negative multitester* yang berwarna hitam dihubungkan dengan *ground* dan pada *probe positif* yang berwarna merah dihubungkan pada kaki ke tiga pada IC MC78M05CT. Tegangan yang dihasilkan adalah 0,5 volt DC.

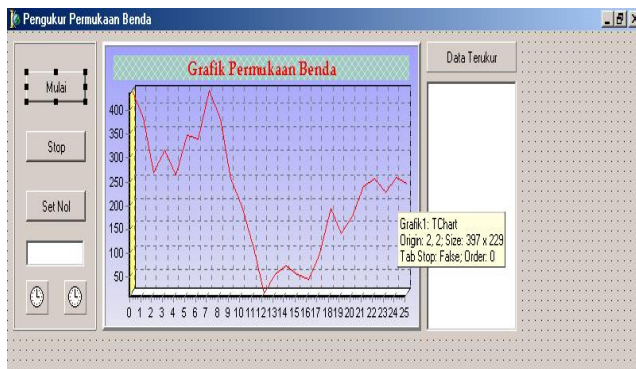
### Penerapan Cara Kerja



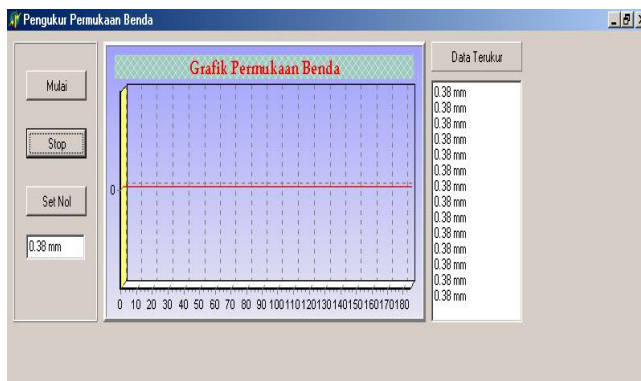
Gambar 14. Contoh Cara Pengukuran

Cara pengukuran benda kerja dengan menggunakan alat pengukur keolengan adalah sebagai berikut :

1. Hidupkan *power* pada alat pengukur dan komputer.
2. Ujung sensor tekanan dari alat pengukur ditempelkan pada permukaan benda yang akan diukur. Sampai form program pada monitor menunjukkan angka nol. Hal ini dilakukan sebagai setting awal sebelum dilakukan pengukuran. Sebenarnya dapat dimulai dari selain angka nol, tetapi untuk memudahkan hasil pengamatan pengukuran sebaiknya dimulai dari angka nol.
3. Putar benda kerja minimal satu kali putaran, dan lihat hasil pengukuran pada form program di monitor.
4. Catat hasil pengukuran, penunjukkan angka yang besar adalah merupakan bagian yang paling oleng.
5. Matikan semua perangkat apabila sudah selesai pengukuran.



Gambar 15. Contoh Tampilan Form Program Sebelum Pengukuran



Gambar 16. Contoh Tampilan Form Program Setelah Pengukuran

### Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pembuatan pengukur keolengan benda secara digital menggunakan komputer ini membutuhkan sebuah perangkat komputer yang dapat digunakan untuk menghasilkan tujuan, sehingga alat tersebut dapat dioperasikan. Adapun spesifikasi perangkat komputer tersebut terdiri dari:

#### 1. Hardware

Hardware adalah perangkat keras yang terdiri dari monitor, keyboard, mouse, dan sebuah perangkat CPU yang memiliki spesifikasi minimum sebagai berikut: Processor Pentium I, Ram 64 Mb, Harddisk 2 G, floppy drive dan sebuah CD-Rom

#### 2. Software

Software adalah perangkat lunak. Adapun kebutuhan perangkat lunak dalam kebutuhan perancangan sistem adalah sebagai berikut :

- Operating system minimal menggunakan Win 98
- Program Borland Delphi 6

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan di atas maka dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dibangun hanya dapat digunakan untuk mengukur tingkat keolengan suatu benda, tidak dapat digunakan untuk memperbaikinya
2. Alat ini dapat digunakan untuk mengetahui permukaan benda-benda lain yang bergelombang atau tidak.
3. Hasil pengukuran ini juga dipengaruhi oleh pergeseran alat pengukur dan benda kerja. Untuk mendapatkan hasil ukur yang optimal alat pengukur dan benda kerja harus diusahakan tidak geser.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Hartono, Jogiyanto MBA, Ph, D, (1999), *Pengenalan Komputer Dasa, Ilmu Komputer, pemrograman, Sistem Informasi dan Kecerdasan Buatan*, Andi Yogyakarta.
2. Loveday, George, (1992), *Intisari Elektronika penjelasan alfabetik dar A sampai Z*, Elexmedia Komputindo gamedia, Jakarta.
3. Millman, Jacob Ph.D, (1995), *Mikro Elektronika Sistem Digital & Rangkaian Analog*, Erlangga, Jakarta.
4. Paul Malvino, Albert, Ph. D (1996), *Elektronika Komputer Digital pengantar mikro computer*, Erlangga, Jakarta.
5. Pranata, Antony, (2003), *Pemrograman Borland Delphi 6*, Andi, Yogyakarta.
6. S, Pressman, Roger, Ph, D, (2002), *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*, Andi, Yogyakarta.
7. Tosin, Rijanto, (1997), *Flowchart Untuk Siswa dan Mahasiswa, Dinastindo*, Jakarta.