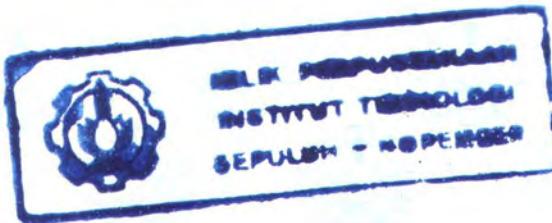
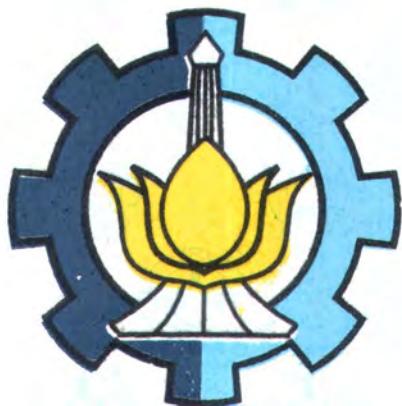


**TUGAS AKHIR
(LS 1336)**



**Perancangan Modul Database Pneumatik
Aktuator Tipe Sigle Acting Cylinder, Double
Acting Cylinder dan Rotary Actuator**



RSSP
621.51
Roz
P-1

2005

**Oleh :
FAHRUL ROZI
NRP : 4200.100.021**

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	5-4-2005
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	721717

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2005**

**PERANCANGAN MODUL DATABASE PNEUMATIK
AKTUATOR TIPE SIGLE ACTING CYLINDER, DOUBLE
ACTING CYLINDER DAN ROTARY ACTUATOR**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya**

Mengetahui / Menyetujui

**S U R A B A Y A
20 JANUARI 2004**

Dosen Pembimbing I,

Dr. Ir. A.A Masroeri, M.Eng.
NIP. 131 407 591

Dosen Pembimbing II,

Indra Ranu K, ST. M.Sc.
NIP. 132 306 356





SURAT KEPUTUSAN PENGERJAAN TUGAS AKHIR LS 1336

Sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan ITS, maka perlu diterbitkan Surat Keputusan Penggerjaan Tugas Akhir yang memberikan tugas kepada mahasiswa tersebut di bawah untuk mengerjakan tugas sesuai judul dan lingkup bahasan yang telah ditentukan.

Nama mahasiswa : FAHRUL ROZI
NRP : 4200 100 021
Dosen Pembimbing : 1. Dr.Ir. AA Masroeri, M.Eng
2. Indra Ranu K, ST, M.Sc
Tanggal diberikan tugas :
Tanggal diselesaikan tugas :
Judul Tugas Akhir :

**PERANCANGAN MODUL DATABASE PNEUMATIK AKTUATOR TYPE
SINGLE ACTIING CYLINDER, DOUBLE ACTING CYLINDER, DAN
ROTARY AKTUATOR**



Surabaya,
Yang menerima Tugas

Mahasiswa

Fahrul Rozi
NRP.4200100021

Dosen Pembimbing I

Dr.Ir. AA Masroeri, M.Eng
NIP. 131 407 591

Dosen Pembimbing II

Indra Ranu K, ST, M.Sc
NIP.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayahnya memberikan petunjuk serta tuntunan sehingga penulis dapat menyelesaikan TUGAS AKHIR dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Tugas akhir yang disajikan dalam bentuk laporan tertulis sebagai bentuk ilmiah.

Didalam penyusunan laporan ini penyusun banyak menerima bantuan dan masukan-masukan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir A.A. Masroeri, M.Eng. Selaku dosen wali dan dosen pembimbing pertama dalam Tugas Akhir, yang telah membimbing kami dalam penyelesaian Tugas Akhir dan memberikan ijin kami untuk menggunakan Lab.Komputer Pasca Sarjana.
2. Bapak Indra Ranu K, ST, M.Sc. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Sutopo PF, Selaku Pembina dalam pencarian judul Tugas akhir sampai dengan penyelesaiannya.

4. Bapak – Bapak dosen Jurusan Teknik Sistem Perkapalan – ITS yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan banyak pengetahuan.
5. Ayah dan Ibu yang tetap menjadi bagian terpenting dihidupku dan telah memberikan kasih sayang, do'a dan perhatiannya pada ananda.
6. Seluruh teman–teman Grader Laboratorium Mesin Fluida dan Sistem serta angkatan 2000 yang bersedia memberikan segala saran dan kritikan demi terselesainya Tugas Akhir ini.
7. Seluruh teman–teman Jurusan Teknik Sistem Perkapalan yang telah membantu secara langsung ataupun tak langsung dalam penyelesaian Tugas akhir ini.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih jauh dari yang diharapkan untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun akan selalu saya terima demi sempurnanya laporan ini. Akhirnya penulis hanya bisa berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Surabaya, 31 Januari 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah.....	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Tujuan Penulisan	3
I.5. Manfaat Penulisan	3
I.6. Sistematika Tugas Akhir.....	4

BAB II DASAR TEORI

II.1. Pengertian	7
II.2. Pneumatik	8
II.3. Sistem Fluida Pneumatis	13
II.4. Pengenalan Visual Basic	19
II.4.1. IDE Visual Basic	19
II.4.2. Database dan Data Control	25

BAB III METODOLOGI

III.1.Metode Penelitian	29
III.2.Metode Perancangan Modul	34

BAB IV PERANCANGAN MODUL DATABASE PNEUMATIK

AKTUATOR

ABSTRAK

Penggunaan aktuator sebagai salah satu komponen penting dalam suatu sistem pneumatis sangat berperan dalam penentuan berhasil atau tidaknya suatu sistem pneumatik. Hal ini disebabkan karena pada aktuator tersebut terjadi perpindahan tenaga, dari tenaga tekan fluida menjadi tenaga mekanik. Pada sistem pneumatik ini diperlukan suatu pengontrolan aliran fluida yang dibantu dengan menggunakan control valve.

Dengan demikian keberadaan, fungsi dan operasional dari aktuator dapat mempengaruhi kinerja dari sistem pneumatik itu sendiri. Dalam pembuatan modul database pneumatik aktuator ini, akan dibahas tentang karakteristik dan performance dari masing –masing tipe aktuator baik itu single acting cylinder , double acting cylinder dan rotary actuator yang mengarah dalam suatu pemilihan aktuator berdasarkan atas fungsi, besar gaya, daya dan ukuran dimensionalnya. Sehingga diharapkan dapat lebih memudahkan user dalam memilih aktuator pneumatis.

Key words; Database, Pneumatik, Single Acting cylinder, Double acting Acting Cylinder, Rotary Aktuator, Pemilihan Aktuator.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram Alir Metodologi.....	29
Gambar 2	Diagram Pembuatan Program.....	31
Gambar 3	Diagram Pencarian Fungsi.....	32
Gambar 4	Diagram Pencarian Data.....	34
Gambar 5	Struktur Program Modul Database Pneumatik Aktuator	36
Gambar 6	New Project Visual Basic.....	37
Gambar 7	Rancangan Tampilan form Entry Data	38
Gambar 8	Componen Pada Visual Basic	38
Gambar 9	Tampilan Form Entry yang sudah di seting	41
Gambar 10	Rancangan Tampilan form Entry Tipe.	50
Gambar 11	Propertis pada Flexgrid	51
Gambar 12	Tampilan form Entry Tipe yang sudah diseting	57
Gambar 13	Tampilan New form MDI	53
Gambar 14	Tampilan Open new MDI Form	53
Gambar 15	Propertis untuk seting MDI form.....	54
Gambar 16	Menu Editor.....	54
Gambar 17	Tampilan Menu Edito	54
Gambar 18	Propertis Untuk Seting MDI Child.....	69
Gambar 19	Componen untuk Tabbed pada form penentuan	70

Gambar 20 Perancangan Tabbed Penentuan Aktuator	71
Gambar 21 Tampilan rancangan penentuan Aktuator	71
Gambar 22 Form Penentuan Aktuator yang sudah jadi.....	72
Gambar 23 Menu Untuk membuat Module.....	83
Gambar 24 Menu Add Module.....	83
Gambar 25 Project Explorer pada form Module.....	84
Gambar 26 Grafik Diameter Vs Gaya pada Single acting cylinder.....	90
Gambar 27 Grafik Panjang Stroke Vs Daya pada Single Acting Cylinder	91
Gambar 28 Grafik Daya Vs Gaya pada Single Acting Cylinder.....	92
Gambar 29 Grafik Diameter Vs Gaya pada Double Acting Cylinder.....	93
Gambar 30 Grafik Panjang Stroke dengan Daya pada Double Acting Cylinder	94
Gambar 31 Grafik Gaya terhadap Daya.pada double acting cylinder.....	95
Gambar 32 Grafik Gaya terhadap Diameter pada tipe Rotary actuator....	96
Gambar 33 Grafik Daya terhadap Max. Swifel Angle.....	97
Gambar 34 Grafik Torsi terhadap Kecepatan	97
Gambar 35 Grafik Torsi terhadap Daya.....	98
Gambar 36 Gambar.36. Main Menu.....	99
Gambar 37 Entry Tipe.Single Acting Cylinder.....	100
Gambar 38 Tampilan Entry Tipe Double acting Cylinder.....	100
Gambar 39 Tampilan Entry Tipe Aktuator Rotary	101
Gambar 40 Entry data berdasar Tampilan Data single Acting.....	101
Gambar 41 Entry data berdasar Data Double Acting	102

Gambar 42 Entry data berdasar Data Rotary Actuator.....	102
Gambar 43 Tampilan Untuk Penentuan Aktuator.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Propertis Form Entry Data untuk label.....	39
Tabel 2	Propertis Form Entry Data untuk textbox.....	39
Tabel 3	Propertis Form Entry Data untuk Image dan label.....	40
Tabel 4	Propertis Form Entry Data untuk Command.....	40
Tabel 5	Propertis Form Entry Data untuk Flexgrid.....	40
Tabel 6	Propertis Form Entry Tipe untuk label dan command....	50
Tabel 7	Propertis Form Entry data untuk Setting main menu.....	55



BAB I

PENDAHULUAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Daya yang dapat dihasilkan pada suatu sistem pneumatik tergantung kepada faktor kapasitas aliran, tekanan disepanjang aktuator dan efisiensi keseluruhan. Data yang digunakan dalam proses analisa kinerja pneumatik aktuator untuk melihat parameter – parameter karakteristik kerja, gaya, tekanan, torsi, kecepatan, serta daya yang dihasilkan. Oleh sebab itu akan dibuat suatu modul database untuk karakteristik kinerja pneumatik aktuator berdasarkan atas performance komponen pneumatik untuk tipe *single acting cylinder*, *double acting cylinder*, dan *Rotary actuator* serta untuk mendapatkan aktuator yang sesuai dengan yang ada di pasaran. Dalam modul database tersebut nantinya dapat dijadikan suatu pedoman dalam pemilihan pneumatik aktuator dengan melihat parameter – parameter karakteristik kerja, gaya, tekanan, torsi dan kecepatan. Penggeraan Modul ini menggunakan bantuan perangkat lunak Visual Basic. Metode dan program yang diberikan akan menjadi metode alternatif dalam pemilihan dan analisa karakteristik dalam suatu sistem pneumatik .

Perancangan modul database ini dititik beratkan untuk membantu user dalam menentukan *pneumatic actuator* ditinjau dari karakteristik dan unjuk kerja serta keterbatasannya.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Penelitian ini dititik beratkan untuk mempelajari tentang pneumatic actuator ditinjau dari karakteristik dan unjuk kerja dari pneumatik aktuator, dimana menggunakan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic serta membentuk suatu sistem database dalam memudahkan user dalam memilih aktuator pneumatis.

Dalam penelitian ini, permasalahan yang sedang dihadapi yaitu :

- Bagaimana membuat suatu modul database untuk komponen sistem pneumatik.
- Apa dan bagaimana karakteristik dari *single acting, double acting actuator* dan *rotary actuator*.
- Bagaimana penentuan aktuator yang tepat, didasarkan pada parameter yang ada.

1.3 BATASAN MASALAH

Didalam pembahasan masalah tugas akhir ini penulis memberikan batasan untuk melakukan proses analisa antara lain :

- Pneumatic actuator yang digunakan sebagai data pada analisa ini adalah tipe linear actuator *single acting, double acting cylinder*, serta tipe *rotary actuator*.
- Tidak menganalisa dan membahas kinerja sistem pneumatis secara keseluruhan.

- Tidak menganalisa dalam pemilihan katup pada suatu sistem pneumatik.

1.4 TUJUAN PENULISAN

Tujuan dari pembentukan database ini adalah untuk mengidentifikasi dari berbagai macam faktor-faktor diatas untuk dapat diketahui performance dan karakteristik dari *single acting actuator*, *double acting actuator* serta *rotary actuator*, serta pada akhirnya bertujuan untuk membentuk sistem database sederhana yang dapat digunakan dan dapat diaplikasikan dalam perencanaan sistem pneumatis, untuk itu dapat dibahas suatu permasalahan yaitu;

- Membuat suatu modul database untuk dapat diketahui karakteristik dari masing – masing actuator yang tersedia di pasaran.
- Membentuk suatu rangkain program dalam hal ini menggunakan visual basic yang didalamnya terdapat salah satu dari komponen yang dapat memudahkan user dalam memilih pneumatic actuator.

1.5 MANFAAT HASIL TUGAS AKHIR

Manfaat yang didapatkan setelah dilakukannya hal ini, yaitu ;

1. Bentuk modul pemrograman yang dilakukan akan dapat dipergunakan sebagai dasar dalam pemilihan jenis dan tipe actuator.
2. Dapat dipergunakan sebagai pengembangan system pemrograman untuk system pneumatic lebih lanjut.

3. Dapat digunakan sebagai referensi / database untuk tipe atau jenis aktuator.
4. Mendapatkan suatu program Visual Basic yang sesuai untuk pneumatik aktuator.
5. Menambah wawasan dalam bidang system pneumatik.

1.6 SISTEMATIKA TUGAS AKHIR

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari :

Lembar Judul

Lembar Pengesahan

Abstrak

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir, perumusan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, manfaat penulisan tugas akhir, batasan masalah dan sistematika tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan membahas tentang teori - teori tentang aktuator pneumatis baik itu *single acting cylinder*, *double*

acting cylinder dan rotary actuator, pengenalan bahasa pemrograman Visual Basic yang berisi tentang penjelasan fitur – fitur toolbox serta pengetahuan lain yang mendukung untuk pembuatan software dan analisa permasalahan yang menunjang penulisan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini akan di bahas mengenai metode pengerjaan tugas akhir, pengolahan dan analisa data untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat sebagai topik tugas akhir.

BAB IV PERANCANGAN MODUL DATABASE PNEUMATIK AKTUATOR

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai perancangan modul database pneumatik aktuator mulai dari meng instal software apa yang digunakan sampai interface antara database dengan software aplikasi.

BAB V ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang analisa data dan pembahasan yang didapatkan dari hasil perhitungan dengan memperhatikan parameter – parameter yang didapat, serta penjelasan terhadap grafik-grafik karakteristik pneumatic aktuator.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab ini akan berisi kesimpulan dari tugas akhir yang telah selesai dikerjakan dan saran – saran untuk meningkatkan kinerja pneumatic actuator.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

DASAR TEORI

BAB II

DASAR TEORI

II.1.Pengertian

Udara yang mengalami pemampatan adalah udara yang diambil dari sekitar kita kemudian ditiupkan secara paksa ke dalam tempat yang ukurannya relatif kecil. Kita memampatkan udara, setiap kali meniup sebuah balon atau memompa sebuah ban sepeda. Kita tahu bahwa meniup balon atau memompa ban bukanlah suatu pekerjaan mudah, apalagi kalau banyak, karena untuk itu diperlukan kerja yang cukup keras serta harus mengeluarkan tenaga yang berasal dari otot – otot kita.

Jika udara telah dimampatkan kedalam sebuah balon atau ban, udara itu akan berusaha untuk keluar lagi. Hal ini terjadi karena udara menyimpan hampir seluruh tenaga yang digunakan untuk memasukkannya dengan paksa. Tapi, kalau balon itu kita lepaskan, tenaga atau energi yang tersimpan pada udara di dalam balon itu akan membuat balon melesat seperti roket. *Tenaga yang tersimpan* seperti inilah yang melakukan kerja untuk menggerakkan balon.

Semua system yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan, serta dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut system pneumatika atau *pneumatic system*. (*kata pneumatic berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin*).

Digunakannya fluida bertekanan dalam sistem transmisi dan kontrol tenaga semakin meningkatkan fungsi dari sistem pneumatik diberbagai cabang

industri. Sistem pneumatik biasa digunakan pada aplikasi sistem dengan kecepatan siklus cepat serta membutuhkan gaya – gaya bekerja yang tidak terlalu besar. Sistem pneumatik terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu : kompresor, pressure regulator, aktuator, reservoir, katup pengontrol , port, dan sistem instalasi pipa. Dalam sistem pneumatik ini aktuator memegang peranan penting karena sebagai fungsi, alat tersebut sebagai pengubah energi yang terkandung dalam fluida menjadi daya mekanis.

Dalam hal ini sangat dibutuhkan dalam suatu pengumpulan data yang sistematis untuk dapat dilakukan khususnya dalam sistem pneumatis, dikarenakan tidak adanya sistem pengolahan data optimal , serta dibutuhkan suatu analisa yang tepat dalam suatu sistem pneumatik, maka diperlukan suatu alternative dalam pemecahan masalah. Dalam hal ini pembuatan database yang dapat dijadikan jalan keluarnya.

Oleh sebab itu, pada pembuatan modul yang menggunakan aktuator pneumatik sebagai data dan acuan ini menggunakan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic, dimana pada sistem pneumatik tersebut data yang digunakan aktuator tipe linear dengan *single acting, double acting cylinder*,serta *Rotary actuator*.

II.2 PNEUMATIK

Udara merupakan sumber daya alam dan sangat mudah didapatkan sehingga pada realisasi dan aplikasi teknik sekarang ini udara banyak digunakan

sebagai penggerak untuk mengontrol peralatan dan komponen-komponennya yang kita kenal sekarang ini dengan Pneumatik. Pneumatik berasal dari kata Yunani: pneuma = udara. Jadi Pneumatik adalah ilmu yang berkaitan dengan gerakan maupun kondisi yang berkaitan dengan udara. Perangkat Pneumatik bekerja dengan memanfaatkan udara yang dimampatkan (*compressed air*). Dalam hal ini udara yang dimampatkan akan didistribusikan kepada sistem yang ada sehingga kapasitas sistem terpenuhi. Untuk memenuhi kebutuhan udara yang dimampatkan kita memerlukan kompressor pembangkit udara bertekanan). Debit yang diukur adalah m^3/menit . Tekanan udara yang dibutuhkan pada alat pengontrol Pneumatik seperti silinder, katup serta peralatan lainnya adalah 6 bar, supaya efektif dan efisien dalam penggunaannya . Dan untuk memelihara keawetan peralatan haruslah diperoleh udara kering, yaitu agar tidak terjadi korosi pada pipa saluran udara, pelumasan yang ada tidak terbawa uap air, tidak terjadi kontaminasi bila udara mampat langsung kontak dengan produk yang sensitif seperti cat dan makanan. Pneumatik dewasa ini memegang peranan penting dalam pengembangan dan teknologi otomatisasi, di samping hidraulik dan elektronik/elektrik. Sebelum 1950, Pneumatik banyak dipakai sebagai media kerja dalam bentuk energi tersimpan. Tapi setelah 1950 dipakai dan dikembangkan sebagai elemen kerja.

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan – keadaan keseimbangan udara dan syarat – syarat keseimbangan. Dimana pengertian dari *sistem pneumatis* yaitu *Semua system yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan, serta dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu kerja*. Penulis mencoba untuk

mengangkat kembali sistem pneumatic disebabkan oleh banyaknya keuntungan pada sistem pneumatik.

Keuntungan – keuntungan yang diperoleh dari penggunaan sistem pneumatik adalah:

1. Fluida kerja yang mudah dapat diperoleh dan mudah dapat diangkut :
 - a. Udara dimana saja tersedia dalam jumlah yang tak terhingga.
 - b. Saluran – saluran balik tidak diperlukan, karena udara bekas (jadi udara yang telah memuai dan telah menyerahkan energinya) dapat dibuang dengan bebas. Sistem – system elektrik dan hidrolik memerlukan saluran – saluran balik.
 - c. Udara mampat bahkan dapat diangkut dengan mudah melalui saluran – saluran pada jarak yang besar sekali, jadi pembuangan udara mampat dapat dipusatkan dan dengan menggunakan saluran melingkar semua pemakai dalam satu perusahaan dapat dilayani udara mampat dengan tekanan yang tetap dan sama tinggi. Melalui saluran – saluran cabang dan pipa – pipa selang energi udara mampat ini dapat disediakan di mana saja dalam perusahaan.
2. Dapat disimpan dengan baik (kecokohan udara mampat untuk menyimpan energi).
 - a. Sumber udara mampat (kompresor) hanya menyerahkan udara mampat kalau udara ini memang digunakan, jadi kompresor ini tidak selalu bekerja seperti halnya pada pompa suatu peralatan hidrolik.
 - b. Pengangkutan ke dan penyimpanan dalam tanki – tanki penampung juga dimungkinkan.

3. Bersih dan Kering.
 - a. Udara mampat adalah bersih, kalau ada kebocoran pada saluran pipa benda – benda kerja maupun bahan – bahan tidak akan menjadi kotor.
 - b. Udara mampat adalah kering : bila terdapat kerusakan pipa – pipa tidak akan ada pengotoran – pengotoran, bintik minyak dan sebagainya.
4. Tidak peka terhadap suhu.

Udara bersih (tanpa uap air) dapat digunakan sepenuhnya pada suhu – suhu yang tinggi atau pada nilai – nilai suhu rendah, jauh dari titik beku.

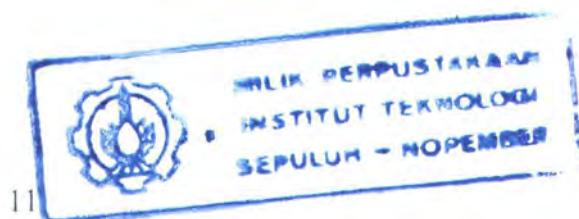
5. Aman terhadap kebakaran dan ledakan.

Keamanan kerja serta produksi besar dari udara mampat tidak mengandung bahaya kebakaran maupun ledakan. Dalam ruangan – ruangan dengan resiko timbulnya kebakaran atau ledakan, alat – alat pneumatic dapat digunakan tanpa dibutuhkan pengamanan yang mahal dan luas.

6. Tidak diperlukan pendinginan (penyegaran) fluida kerja.

Pembawa energi (udara mampat) tidak perlu diganti sehingga untuk ini tidak dibutuhkan biaya. Minyak setidak – tidaknya harus diganti setelah 100 sampai 125 jam.

7. Rasional (menguntungkan).
 - a. Pneumatik adalah empat puluh sampai lima puluh kali lebih murah daripada tenaga otot. Hal ini sangat penting pada mekanisasi dan otomatisasi produksi.



- b. Komponen – komponen untuk peralatan pneumatic tanpa pengecualian adalah lebih murah jika dibandingkan dengan komponen – komponen peralatan hidraulik.
8. Kesederhanaan (mudah dipelihara).
 - a. Karena konstruksinya sangat sederhana, peralatan – peralatan udara mampat hampir tidak peka gangguan.
 - b. Konstruksi yang sederhana menyebabkan waktu pemasangan menjadi siungkat, kerusakan – kerusakan seringkali dapat direparasi sendiri.
 - c. Komponen – komponennya dengan mudah dapat dipasang dan setelah dibuka dapat digunakan kembali untuk penggunaan – penggunaan lainnya.
 9. Sifat dapat bergerak.

Selang – selang elastic memberi kebebasan pindah yang besar sekali dari komponen pneumatic ini.

10. Aman.
- Sama sekali tidak ada bahaya dalam hubungan penggunaan pneumatic.
11. Dapat dibebani lebih (tahan pembebangan lebih).

Alat – alat udara mampat dan komponen yang berfungsi dapat di tahan sedemikian rupa / dibebani hingga berhenti secara automatic
12. Fluida kerja cepat.

Kecepatan – kecepatan udara yang sangat besar menjamin bekerjanya elemen – elemen pneumatik dengan cepat. Oleh sebab itu waktu

menghidupkan adalah *singkat* dan perubahan energi menjadi kerja berjalan cepat.

II.3 Sistem Fluida Pneumatis

Sistem fluida pneumatis telah banyak digunakan di aplikasi proses – proses industri modern. Beberapa penggunaan sistem fluida pneumatis antara lain: industri manufaktur, industri pemrosesan, sistem transportasi, sistem pertahanan militer, offshore oil & gas, aeronautical sistem, robotics. Kelebihan dari sistem fluida pneumatis antara lain : ketersediaan fluida udara; kemudahan pemindahan fluida lewat sistem instalasi perpipaan; kompresor tidak perlu bekerja secara kontinu, karena udara bertekanan dapat disimpan dalam sebuah reservoir dan dapat dibuang sesuai kebutuhan; anti ledakan, udara bertekanan relatif menawarkan minimal resiko ledakan dan kebakaran, karenanya tidak diperlukan sistem proteksi ledakan yang mahal; bersih, udara buang bersih dan bila terjadi kebocoran tidak menimbulkan kontaminasi; komponen sistem pneumatis relatif sederhana dan tidak mahal; udara bertekanan mampu untuk kerja dengan kecepatan tinggi; kecepatan dan tenaga dapat divariasikan secara luas; sistem pneumatis dapat dirancang berhenti pada titik beban tertentu, sehingga overload safe.

Actuator, menurut arah gerakan terbagi menjadi dua kelompok yaitu linear dan rotary. Untuk gerak linear, terdiri dari single-acting cylinder dan double-acting cylinder, sedangkan untuk gerak putar / rotary, terdiri dari vane rotary dan rotary actuator.

Pada suatu tabung pneumatik dapat dihasilkan suatu gaya dorong, atau gaya tarik. Gaya diukur dalam satuan SI yang disebut Newton (N). Karena dalam satuan SI untuk panjang adalah meter, maka satuan untuk luas permukaan dinyatakan dalam meter persegi(m^2). Pada Sistem Pneumatis, tekanan udara yang biasa ditemui umumnya cukup tinggi, sehingga bila digunakan satuan seperti diatas, maka harga harga yang terjadi akan menghasilkan bilangan yang besar. Oleh sebab itu digunakan besaran yang lainnya.

Gaya yang terjadi pada tabung pneumatik dipengaruhi oleh dua hal ;

1. Tekanan udara mampat yang dimasukkan,
2. Luas Permukaan Torak/piston.

Jika udara mampat yang dimasukkan kedalam tabung memiliki tekanan sebesar 2 N/mm^2 , ini berarti bahwa setiap millimeter persegi permukaan torak akan bekerja gaya sebesar 2N . Kalau luas permukaan torak dikalikan dengan 2 N , hasilnya merupakan gaya total yang bekerja pada seluruh permukaan torak. Ini bias dinyatakan secara sederhana dengan ;

Gaya = Tekanan x Luas

$$F = P \pi R^2$$

Gaya yang dihasilkan oleh tabung (N) = tekanan udara (N/mm^2) x Luas permukaan torak (mm^2).

Jika tekanan diberikan pada salah satu katup, maka piston akan menyempit. Luas piston disini berkurang akibat adanya batang, yang memberikan anulus dengan Luas $A_a = A - \pi r^2$,

dan r adalah jari – jari batang. Jadi gaya penyempitan Maksimum adalah

$$F_r = PA_a = P(A - \pi r^2)$$

Single acting Cylinder mudah untuk digerakkan, namun namun gaya pengembang direduksi dan, untuk silinder pegas balik, panjang gambar silinder dinaikkan untuk stroke tertentu guna mengakomodasi pegas. Hal yang mempengaruhi Cylinder, khususnya yang menyangkut kecepatan piston yang sangat dipengaruhi oleh volume fluida yang dihantarkan padanya. Pada system ini membutuhkan volume fluida V dengan ;

$$V = A \times$$

Jika piston bergerak dengan kecepatan v , maka piston menempuh jarak x dalam waktu t , maka ;

$$t = x / v$$

Laju aliran V_f untuk mencapai kecepatan v adalah ;

$$\begin{aligned} V_f &= \frac{A \cdot x}{t} \\ &= A \cdot v \end{aligned}$$

Dalam system pneumatic, harus diingat bahwa wajar saja jika kita menyatakan laju aliran dalam STP. Dari persamaan tersebut diatas memberikan laju aliran volumetrik fluida untuk mencapai kecepatan yang dibutuhkan pada tekanan kerja. Ini harus di normalisasikan ke tekanan atmosfer dengan menggunakan hukum Boyle.

Konsumsi udara untuk silinder pneumatik juga harus di normalisasikan ke STP. Untuk silinder dengan stroke S dan luas piston A , konsumsi udara yang dinormalisasi adalah

$$\text{Volume / stroke} = SA \frac{(P_a + P_w)}{\text{Pa}}$$

Dengan P_a adalah tekanan atmosfer dan P_w adalah tekanan kerja. Laju pengulangan harus dinyatakan untuk memungkinkan perhitungan laju konsumsi udara rata – rata. Tekanan fluida tidak mempunyai efek pada kecepatan piston (walaupun tekanan udara mempengaruhi percepatan). Kecepatan ditentukan oleh luas piston dan laju aliran, alih – alih ditentukan oleh tekanan jaringan dan luas piston.

Sifat-sifat bahan dari udara khususnya udara mampat sebagai pembawa energi, yang menentukan berfungsi baik atau tidaknya suatu system pneumatic. Dalam gas atau udara juga, masing – masing molekul terletak saling berjauhan lebih jauh dari pada molekul – molekul dalam zat cair; sebagai akibatnya molekul ini bebas bergerak melalui masing-masing tanpa sangat dihalang-halangi oleh, gaya molekuler (kohesi). Pada umumnya gaya ini dapat diabaikan (gas sempurna). Jadi gas mempunyai bentuk dan volume tertentu. Gas selalu mengambang menempati ruang yang tersedia dan bercampur dengan gas – gas lainnya yang mungkin terdapat dalam ruang tersebut. Volume total yang ditempati oleh sejumlah gas tertentu (banyaknya udara) bila dibandingkan dengan volume gas (volume udara) sangatlah sedikit. Oleh sebab itu jumlah gas (udara) dapat dimampatkan menjadi bagian kecil dari volume mula-mulanya. Hal yang cukup berpengaruh dalam system pneumatic yaitu dipengaruhinya suatu densitas (kerapatan) dalam suatu sistem. Densitas atau kerapatan ρ suatu gas (dan berarti juga udara)adalah hasil bagi massa m dan volume V ;

$$\rho = m / V \text{ , dalam kg/m}^3$$

Pada gas – gas sempurna densitas ini dapat ditentukan dari suhu T (suhu termodinamik atau suhu mutlak) dan tekanan gas (tekanan udara + tekanan uap) p dengan hukum gas umum ;

$$p V = m \cdot R_i \cdot T$$

dari persamaan tersebut, densitas gas misalnya udara kering ;

$$\rho_a = p / (R_i \cdot T)$$

Namun pada suhu rendah dan tekanan tinggi hukum gas memberikan kesalahan yang terlalu besar oleh sebab itu untuk gas – gas nyata berlaku keadaan sebagai berikut ;

$$\rho_a = p / (T \cdot R_i \cdot Z) , \text{ dalam kg/m}^3$$

Pada tekanan kemampuan mampatan udara atau yang dimaksud ialah kemungkinan untuk memampatkan gas. Dalam bidang pneumatic yang terpenting adalah bagaimana ketergantungan antara volume dan tekanan. Pada gas nyata untuk penentuan yang tepat yang diperhatikan faktor koreksi Z (gas nyata);

$P = \rho \cdot T \cdot R_i \cdot Z$, dimana R_i merupakan konstanta gas spesifik dalam J/(kg.K). dimana $R_i = 292,7 \text{ J/(kg.K)}$.

Untuk pemanasan suatu benda (juga udara dan gas) sejumlah kalor Q dibutuhkan yang sebanding dengan massa benda dan beda suhu yang diinginkan $\Delta t = t_1 - t_2$

Jika c merupakan faktor kesebandingan (kalor jenis) dari zat yang dipanaskan, maka berlaku ;

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

Kalau keadaan gas dimasukkan sejumlah kalor Q , energi dalam U (kenaikan suhu, perubahan keadaan agregasi) meningkat, dan gas itu melakukan kerja mekanik W .

$$Q = \Delta U + W$$

Disebabkan $W = F \cdot s$, $F = p \cdot A$ dan $\Delta V = A \cdot s$ juga berlaku

$$W = p \cdot \Delta V$$

Dimana ; W = kerja mekanik (J)

$$p = \text{Tekanan} (\text{ N/m}^2)$$

$$\Delta V = \text{Volume Fluida yang dihantarkan} (\text{ m}^3)$$

Daya pada single acting actuator dan double acting cylinder mempunyai rumusan yang sama yaitu ;

$$\text{Daya} (P) = W / t$$

Dimana ; W = kerja mekanik (J)

$$t = \text{waktu yang dibutuhkan} (\text{ detik}).$$

Sedangkan untuk tipe Rotary actuator mempunyai rumusan yang agak beda dalam penentuan daya dan torsinya ;

Maka Torsi (τ) ;

$$\tau = F \times d$$

Sehingga Kecepatan angular (ω) ;

$$\omega = \theta / t$$

Dimana t merupakan waktu yang kita butuhkan

Daya (P) ;

$$P = \tau \times \omega$$

Dimana; τ = Torsi (Nm)

$$\omega = \text{kecepatan angular (rpm)}$$

II.4 Pengenalan Visual Basic

Visual Basic adalah salah suatu developement tools untuk membangun aplikasi dalam lingkungan Windows. Dalam pengembangan aplikasi, Visual Basic menggunakan pendekatan Visual untuk merancang user interface dalam bentuk form, sedangkan untuk kodingnya menggunakan dialek bahasa Basic yang cenderung mudah dipelajari. Visual Basic telah menjadi tools yang terkenal bagi para pemula maupun para developer.

Dalam lingkungan Window's *User-interface* sangat memegang peranan penting, karena dalam pemakaian aplikasi yang kita buat, pemakai senantiasa berinteraksi dengan User-interface tanpa menyadari bahwa dibelakangnya berjalan instruksi-instruksi program yang mendukung tampilan dan proses yang dilakukan.

Pada pemrograman Visual, pengembangan aplikasi dimulai dengan pembentukkan *user interface*, kemudian *mengatur properti dari objek-objek* yang digunakan dalam user interface, dan baru dilakukan *penulisan kode program* untuk menangani kejadian-kejadian (event). Tahap pengembangan aplikasi demikian dikenal dengan istilah pengembangan aplikasi dengan *pendekatan Bottom Up*.

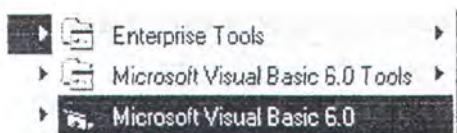
II.4.1 IDE Visual Basic

Langkah awal dari belajar Visual Basic adalah mengenal IDE (Integrated Developement Environment) Visual Basic yang merupakan Lingkungan

Pengembangan Terpadu bagi programmer dalam mengembangkan aplikasinya. Dengan menggunakan IDE programmer dapat membuat user interface, melakukan koding, melakukan testing dan debugging serta menkompilasi program menjadi executable. Penguasaan yang baik akan IDE akan sangat membantu programmer dalam mengefektifkan tugas-tugasnya sehingga dapat bekerja dengan efisien.

Menjalankan IDE

Salah satu cara untuk mengaktifkan IDE Visual Basic adalah menjalankannya dari Menu **Start**, pilih menu **Command**, dan pilih **Microsoft Visual Basic 6.0** dan akhirnya **Microsoft Visual Basic 6.0**.



Mengaktifkan IDE Visual Basic 6.0

Catatan : Seperti aplikasi Windows umumnya, kita dapat juga mengaktifkan IDE Visual Basic dengan melakukan open terhadap file yang berkaitan dengan Visual Basic, misalnya file *.vbp yang merupakan file project dari Visual Basic.

A. Memilih jenis Project

Sesaat kita aktif di IDE Visual Basic, maka kita akan dihadapkan kepada suatu pilihan terhadap jenis Project yang ingin anda buat sebagaimana yang telah ditunjukan. Sebagai langkah awal dari proses belajar adalah memilih **project Standard EXE**

B. Jendela IDE

IDE Visual Basic 6 menggunakan model MDI (Multiple Document Interface).

Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan bagian-bagian dan nama-nama jendela yang dapat tampil pada IDE Visual Basic. Mungkin pada IDE anda hanya ditampilkan sebagian jendela.

Sebagaimana dengan proses belajar ini, kita akan fokus pada beberapa jendela yang penting terlebih dahulu sehingga konsentrasi tidak menjadi pecah, dan peserta belajar menjadi bingung. Adapun jendela-jendela yang perlu kita perhatikan adalah sebagai berikut :

- *Menu Bar*, digunakan untuk memilih tugas-tugas tertentu seperti menyimpan project, membuka project, dll
- *Main Toolbar*, digunakan untuk melakukan tugas-tugas tertentu dengan cepat.
- *Jendela Project*, jendela ini berisi gambaran dari semua modul yang terdapat dalam aplikasi anda. Anda dapat menggunakan icon Toggle Folders untuk menampilkan modul-modul dalam jendela tersebut secara di group atau berurut berdasarkan nama. Anda dapat menggunakan Ctrl+R untuk menampilkan jendela project, ataupun menggunakan icon Project Explorer.
- *Jendela Form Designer*, jendela ini merupakan tempat anda untuk merancang user interface dari aplikasi anda. Jadi jendela ini menyerupai kanvas bagi seorang pelukis.

- *Jendela Toolbox*, jendela ini berisi komponen-komponen yang dapat anda gunakan untuk mengembangkan user interface.
- *Jendela Code*, merupakan tempat bagi anda untuk menulis coding. Anda dapat menampilkan jendela ini dengan menggunakan kombinasi Shift+F7.
- *Jendela Properties*, merupakan daftar properti-properti object yang sedang terpilih. Sebagai contohnya anda dapat mengubah warna tulisan (foreground) dan warna latarbelakang (background). Anda dapat menggunakan F4 untuk menampilkan jendela properti.
- *Jendela Color Palette*, adalah fasilitas cepat untuk mengubah warna suatu object.
- *Jendela Form Layout*, akan menunjukan bagaimana form bersangkutan ditampilkan ketika runtime.

Jika jendela-jendela tersebut tidak ada, kita dapat memunculkannya dengan **Menu View** dan dapat kita pilih :

- Project Explorer (Ctrl+R)
- Properties Windows (F4)
- Form Layout Windows
- Property Pages (Shift+F4)
- Toolbox
- Color Pallete
- Toolbars

C. Toolbox

Jendela Toolbox merupakan jendela yang sangat penting bagi anda. Dari jendela ini anda dapat mengambil komponen-komponen (object) yang akan ditanamkan pada form untuk membentuk user interface.

Adapun secara garis besar fungsi dari masing-masing intrinsic kontrol tersebut adalah sebagai berikut :

- *Pointer* bukan merupakan suatu kontrol; gunakan icon ini ketika anda ingin memilih kontrol yang sudah berada pada form.
- *PictureBox* adalah kontrol yang digunakan untuk menampilkan image dengan format: BMP, DIB (bitmap), ICO (icon), CUR (cursor), WMF (metafile), EMF (enhanced metafile), GIF, dan JPEG.
- *Label* adalah kontrol yang digunakan untuk menampilkan teks yang tidak dapat diperbaiki oleh pemakai.
- *TextBox* adalah kontrol yang mengandung string yang dapat diperbaiki oleh pemakai, dapat berupa satu baris tunggal, atau banyak baris.
- *Frame* adalah kontrol yang digunakan sebagai kontainer bagi kontrol lainnya.
- *CommandButton* merupakan kontrol hampir ditemukan pada setiap form, dan digunakan untuk membangkitkan event proses tertentu ketika pemakai melakukan klik padanya.
- *CheckBox* digunakan untuk pilihan yang isinya bernilai yes/no, true/false.
- *OptionButton* sering digunakan lebih dari satu sebagai pilihan terhadap beberapa option yang hanya dapat dipilih satu.

- *ListBox* mengandung sejumlah item, dan user dapat memilih lebih dari satu (bergantung pada property *MultiSelect*).
- *ComboBox* merupakan kombinasi dari *TextBox* dan suatu *ListBox* dimana pemasukkan data dapat dilakukan dengan pengetikan maupun pemilihan.
- *HScrollBar* dan *VScrollBar* digunakan untuk membentuk scrollbar berdiri sendiri.
- *Timer* digunakan untuk proses background yang diaktifkan berdasarkan interval waktu tertentu. Merupakan kontrol non-visual.
- *DriveListBox*, *DirListBox*, dan *FileListBox* sering digunakan untuk membentuk dialog box yang berkaitan dengan file.
- *Shape* dan *Line* digunakan untuk menampilkan bentuk seperti garis, persegi, bulatan, oval.
- *Image* berfungsi menyerupai image box, tetapi tidak dapat digunakan sebagai kontainer bagi kontrol lainnya. Sesuatu yang perlu diketahui bahwa kontrol image menggunakan resource yang lebih kecil dibandingkan dengan *PictureBox*
- *Data* digunakan untuk *data binding*
- *OLE* dapat digunakan sebagai tempat bagi program eksternal seperti Microsoft Excel, Word, dll.

D. Mengatur Lingkungan Kerja Visual Basic

Pengaturan IDE Visual Basic dapat dilakukan dengan menu Tools, Option, pengaturan dapat dilakukan sesuai dengan selera dan kebiasaan programmer sehingga dapat bekerja dengan baik dan efektif. Mulai Visual Basic 5.0, IDE

Visual Basic memperkenalkan MDI Developement Environment, dan beberapa hal dapat diatur dengan menggunakan menu Tools, Option adalah sebagai berikut:

Bahasa Visual Basic Application

Dasar dari pemrograman pada Visual Basic adalah VBA yang menggunakan dialek Basic. Bagi anda yang pernah belajar bahasa Basic, tidak akan sulit untuk belajar VBA.

E. Type Variabel

Dibandingkan dengan type data yang terdapat pada bahasa basic, maka pada VB, type data yang disediakan lebih banyak, seperti type Currency, Decimal, Object, dan Variant.. Variant merupakan type variabel yang istimewa, karena dapat berubah dari satu type ke type yang lain, sesuai dengan evaluasi ekspresi oleh Visual Basic.

Ketepatan pemilihan type variabel akan sangat menentukan pemakaian resources oleh aplikasi yang dihasilkan, adalah tugas programmer untuk memilih type yang sesuai untuk menghasilkan program yang efisien dan berperfomance tinggi.

II.4.2 Database dan Data Kontrol

Mulai modul ini kita akan bekerja dengan database, sebagai dasar dari proses belajar, kita harus memahami dasar dari database dan model database relational.

Suatu database merupakan koleksi dari informasi yang berhubungan dengan subjek atau fungsi tertentu, seperti menangani nilai-nilai ujian mahasiswa atau

menangani suatu daftar koleksi musik. Jika database anda tidak tersimpan dalam komputer, maka anda harus menangani informasi tersebut dari berbagai sumber dan mengkoordinir serta mengorganisasinya sendiri.

Dengan menggunakan suatu Sistem Manajemen Database (DBMS) anda dapat menempatkan database anda dalam suatu file, dan mengorganisasikannya menjadi tabel-tabel, dan mengkoordinir data tersebut menjadi laporan dengan berbagai fasilitas seperti Form, Query, Report.

Konsep Database Relational

Model relational merupakan standar untuk rancangan database, dimana database disimpan dan ditampilkan sebagai suatu koleksi dari tabel-tabel.

Suatu struktur didefinisikan dengan membuat relasi antar tabel, kaitan data antar tabel ini di dalam database merupakan model dari relationship.

Adapun model database relational menawarkan keuntungan sebagai berikut :

- Mengorganisasikan data didalam suatu koleksi tabel-tabel membuat rancangan menjadi mudah dipahami.
- Menyediakan suatu bahasa yang relatif lengkap untuk mendefinisikan data, mengambil dan mengupdate.
- Menyediakan aturan integritas yang mana mendefinisikan suatu keadaan yang konsisten untuk meningkatkan reliabilitas data.

Suatu relational database manajemen sistem (RDBMS) adalah software yang memungkinkan anda untuk menampilkan data anda pada suatu model relational.

contoh, suatu record Karyawan memiliki No Induk Karyawan, Nama, Marga dan yang lainnya.

Key

Untuk secara unik mengenali suatu baris (record), setiap tabel harus memiliki suatu primary key. Primary key adalah suatu field, atau konbinasi dari field-field, yang mana nilainya bersifat unik untuk tiap baris atau record dalam tabel. Sebagai contoh, field Nomor Induk Karyawan adalah primary key untuk tabel Karyawan. Tidak ada dua karyawan yang memiliki Nomor Induk yang sama.

Suatu tabel dapat mengandung field yang merupakan foreign key. Suatu foreign key "menunjuk pada" suatu field primary key pada tabel yang berhubungan. Sebagai contoh, pada database Northwind, Tabel Pesanan mengandung suatu field Nomor Pelanggan. Setiap Nomor Pelanggan pada tabel Order menunjukkan Pelanggan yang melakukan Pesanan tersebut.

Hubungan antara tabel Pesanan dan Pelangan adalah one-to-many relationship yang mana adalah, setiap pelanggan dapat melakukan lebih dari satu pesanan.

Index

Untuk mempercepat akses, banyak database menggunakan index. Data tabel yang terindex berurut akan lebih cepat pencarinya dibandingkan dengan tabel. Setiap isi index menunjuk ke posisi ditabelnya.

BAB III

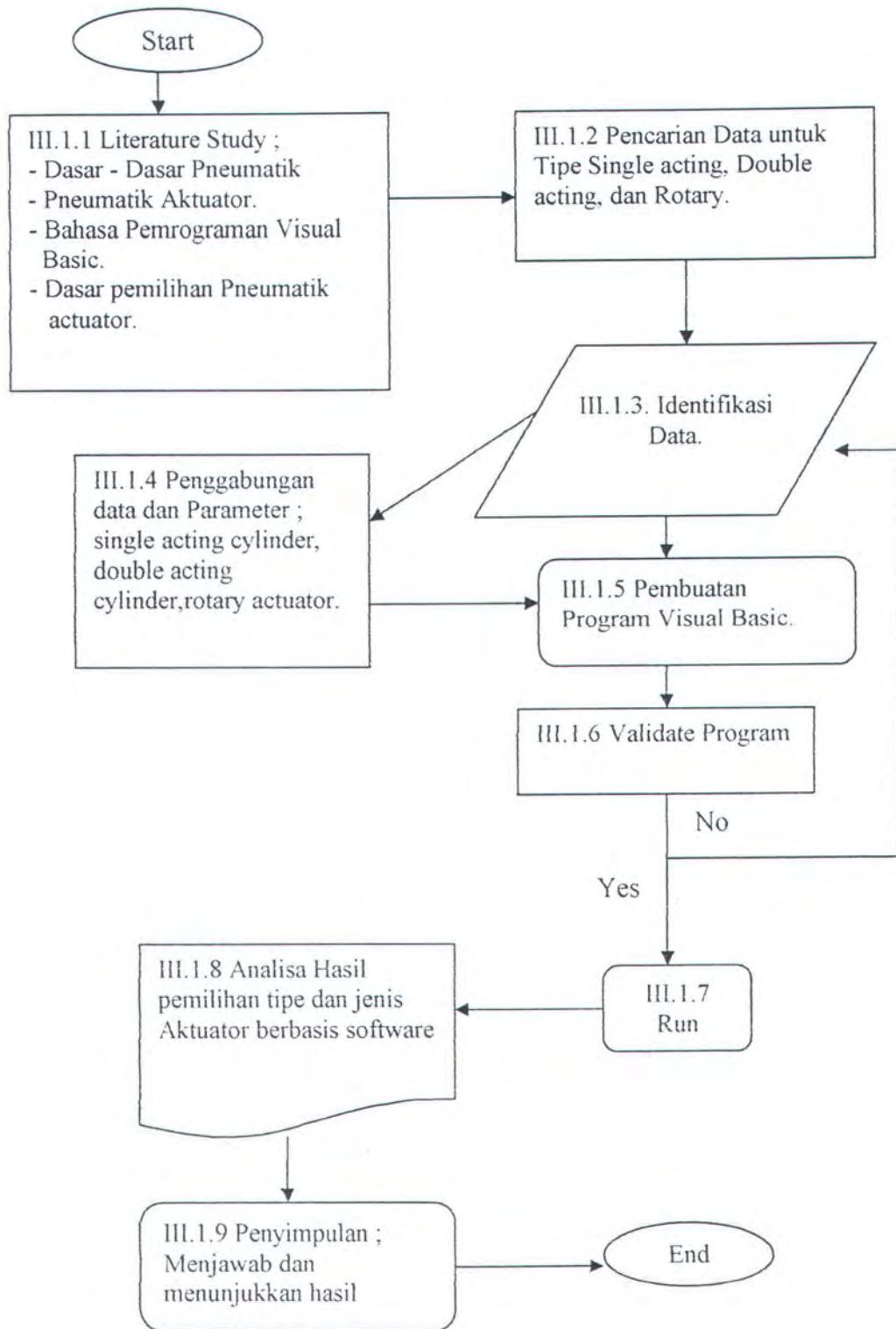
METODOLOGI



Bab III

METODOLOGI

III.1. Diagram alir .(Gambar.1)



Secara umum metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut :

III.1.1 Studi Literature

yaitu dengan mempelajari literature yang membahas tentang sistem Pneumatis beserta komponennya serta mempelajari bagaimana pemilihan suatu aktuator yang tepat untuk sistem pneumatic. Dan juga mempelajari bagaimana pembuatan suatu bahasa pemrograman Visual Basic.

III.1.2 Pencarian Data pada beberapa Tipe dan jenis aktuator.

Pencarian Data dilakukan untuk mengetahui berbagai macam tipe dan jenis actuator, yang secara umum terbagi menjadi dua tipe yaitu tipe linear dan Rotary. Pada tipe linear terdapat variasi panjang stroke, diameter silinder, gaya, daya dan ukuran dimensional. Sedangkan untuk tipe rotary terdapat variasi diameter dan *maximum swivel angle*.

III.1.3 Identifikasi data pendukung dan informasi.

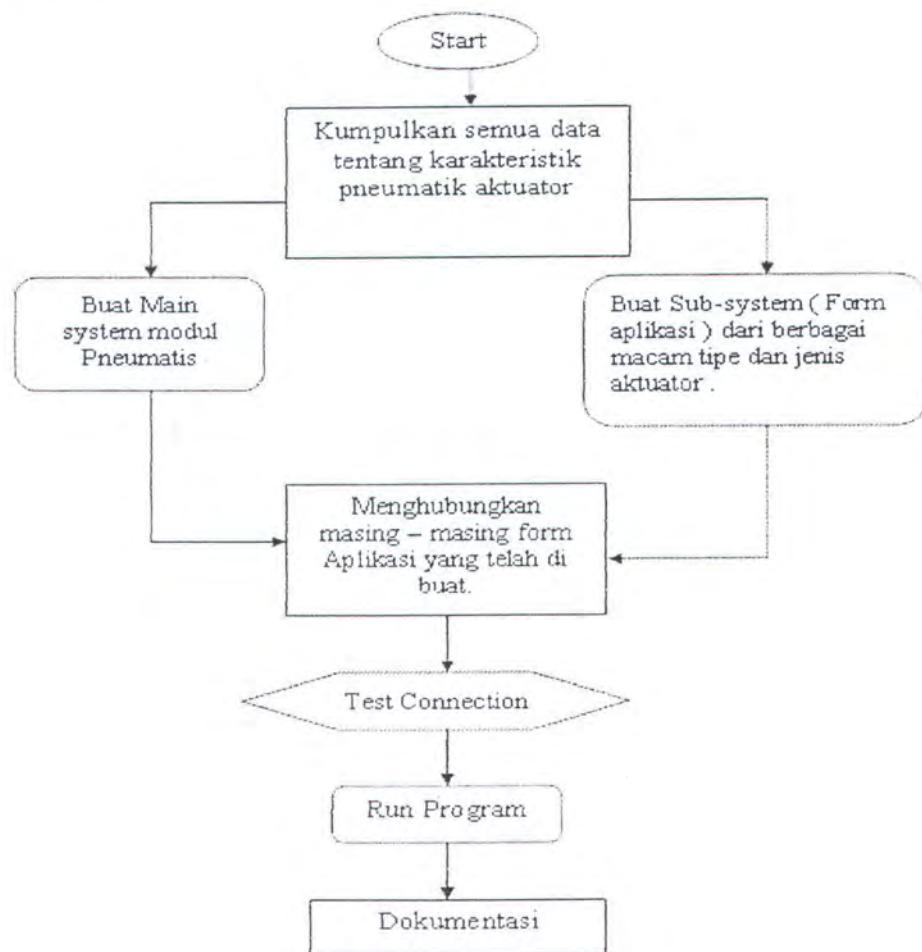
Disini dilakukan penentuan data – data yang sesuai dan mana yang kurang tepat. Data - data disini yang dibutuhkan yaitu spec seluruh system pneumatic, khususnya actuator dan valve. Pada perencanaan system pneumatis ini didasarkan pada komponen yang digunakan serta system pneumatic yang ada. Perencanaan system diagram ini akan dibuat dalam suatu kondisi yang minimal.

III.1.4 Menggabungkan data dan parameter yang digunakan.

Disini akan dibuat suatu pegumpulan data – data yang digunakan, yaitu Gaya, Daya, Torsi, kecepatan, Gbr. komponen, Simbol aktuator, Fungsi, serta Keterangan aktuator pneumatis.

III.1.5 Pembuatan Program .

Pembuatan program dengan menggunakan bantuan bahasa pemrograman Visual Basic. Berikut gambar skema dalam pembuatan program tersebut ;



Gambar.2. Diagram algoritma perancangan Modul Pneumatis.

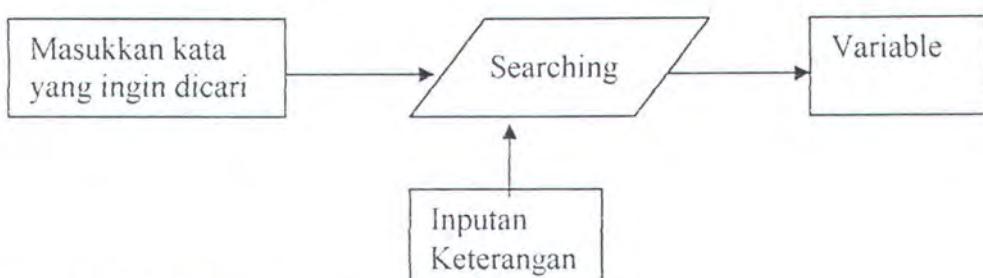
Ket. Diagram ;

Dalam perancangan Modul database pneumatik aktuator ini khususnya untuk menunjukkan pemilihan dari pneumatik aktuator yang

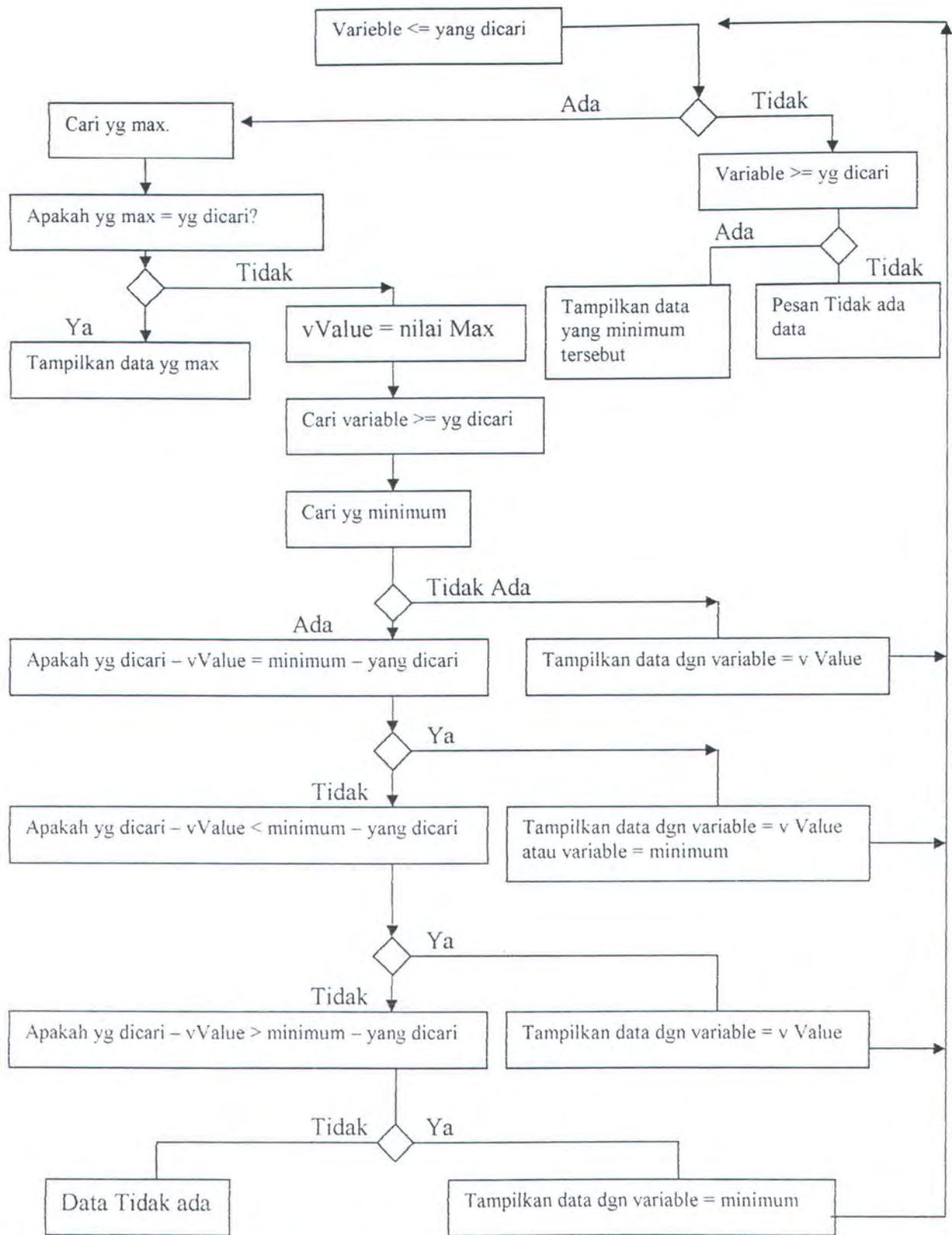
didasarkan kebutuhan daya, maka diperlukan suatu bahasa pemrograman tertentu. Dalam hal ini kita gunakan Visual Basic. Sebelum memasuki pembuatan bahasa pemrograman tersebut, harus terlebih dahulu kita kumpulkan data - data yang didapat, yaitu data tipe dan jenis aktuator baik itu single, double ataupun rotary, Gbr komponen, Simbol komponen, beserta keterangannya. Lalu di buat suatu form aplikasi dari masing - masing actuator dan katup. Kemudian dibuat suatu induk / main system dalam pelaksanaan program tersebut. Lalu dihubungkan antara satu sub system dengan sub system yang lain. Setelah itu kita coba dulu konektifitasnya, setelah berhasil program tersebut dijalankan. Maka setelah program tersebut di running maka langsung akan bisa kita gunakan. Setelah itu dapat kita dokumentasikan hasilnya.

Berikut merupakan Skema Diagram Pencarian data untuk Keterangan, gaya, daya dan ukuran dimensional,*pneumatik aktuator*.

Untuk Pencarian Fungsi / Keterangan, Gaya, Daya dan Ukuran Dimensional ;



Gambar.3. Diagram Pencarian Fungsi



Gambar.4. Diagram Pencarian Data.

III.1.6 Validate Program / Aplikasi Modul.

Disini merupakan sarana untuk mengontrol dan meninjau ulang kembali tentang bentuk form yang digunakan serta data - data yang digunakan.

III.1.7 Run Program

Menjalankan program yang telah dibuat.

III.1.8 Analisa hasil.

Analisa hasil disini yang berisi tentang penjelasan mengenai pemilihan pneumatik aktuator dari berbagai macam tipe dan jenis actuator yang ada.

III.1.9 Kesimpulan.

Menyimpulkan hasil kajian yang meliputi analisa pemrograman yang dilakukan untuk *single acting cylinder*, *double acting cylinder*, Rotary aktuator.

BAB IV

PERANCANGAN MODUL DATABASE PNEUMATIK AKTUATOR

BAB IV

PERANCANGAN MODUL

DATABASE PNEUMATIK AKTUATOR

Secara umum, kesulitan yang dihadapi dalam menentukan suatu actuator dalam suatu sistem pneumatis bagi masyarakat umum yaitu kurang tahuanya dalam pemilihan suatu aktuator pneumatis yang tepat. Pada software ini nantinya juga akan dapat mempermudah dalam pencarian data pada pneumatik aktuator. Output yang diharapkan dalam pembuatan modul database ini adalah terbentuknya suatu sistem yang terintegrasi dalam mempercepat dan memudahkan user dalam pemilihan dan penentuan actuator.

Dalam pembuatan software ini dibagi menjadi dua tahap, yang terdiri dari;

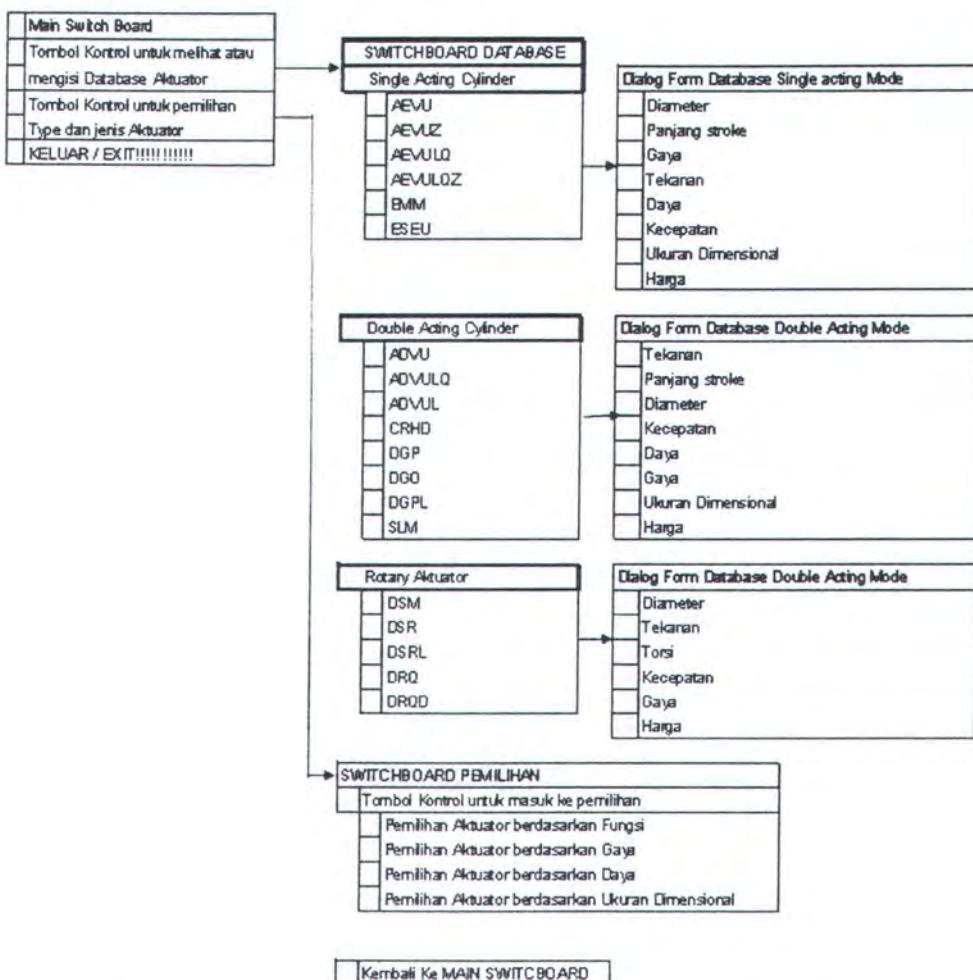
1. Pengumpulan Spesifikasi dari beberapa tipe actuator dari jenis single acting cylinder, Double acting cylinder, dan Rotary actuator.
2. Desain dan penulisan Program.

IV.1 Pengumpulan literatur Aktuator Pneumatis.

Agar suatu modul database pneumatic actuator ini dapat dikembangkan, maka perlu untuk mengumpulkan berbagai macam spesifikasi actuator. Pengumpulan spesifikasi aktuator ini bertujuan untuk mendapatkan berbagai macam referensi agar nantinya didapatkan suatu actuator yang sesuai dengan apa yang di butuhkan, berikut berbagai referensi yang akan dijadikan opsi untuk mengisi kolom – kolom yang ada pada penentuan actuator worksheet.

IV.2 PERANCANGAN MODUL DATABASE

Dalam perancangan modul database ini akan didapatkan suatu bentuk karakteristik dari masing – masing tipe dan jenis actuator. Berikut ini merupakan suatu rancangan dalam pembuatan suatu modul database pneumatik aktuator.



Gbr.5. Struktur Program Modul Database Pneumatik Aktuator.

Struktur program tersebut yang nantinya akan dikembangkan harus terlebih dahulu di desain dan kemudian dirubah ke dalam bahasa pemrograman Visual Basic. Dalam hal ini juga kita gunakan Microsoft Access yang berguna untuk menampung data – data yang telah kita inputkan

sebelumnya. Dengan mengkoordinasikan dua perangkat lunak tersebut diharapkan dapat menghasilkan software yang memiliki sifat user friendly, dan akan dapat dioperasikan pada semua komputer yang standart.

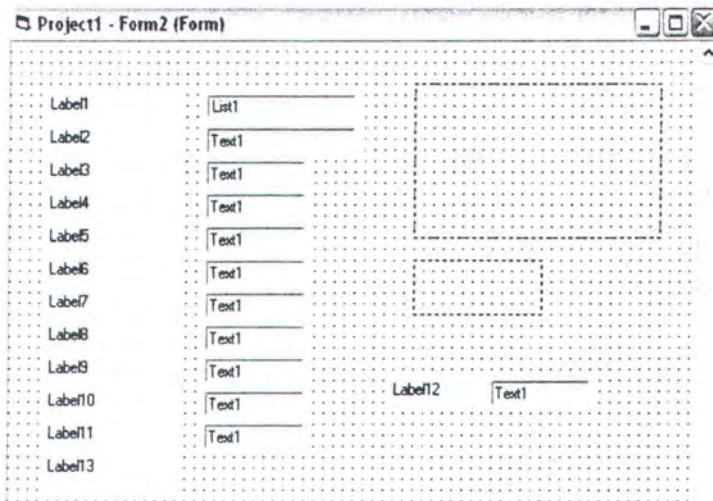
Berikut Cara untuk membuat Software Modul Database Pneumatik aktuatuo;

1. Mula – mula kita harus instal terlebih dahulu software Visual Basic, Microsoft office yang dilengkapi dengan MS Acces, dan VS Flex Grid.
2. Dalam Pembutan software ini memerlukan komputer standart Pentium3 dengan memory 128Mb, kami menggunakan komputer dengan spesifikasi ; INTEL P4, 2,4 Ghz, Memory 256 Mb.
3. Kemudian masuk ke Microsoft visual Basic 6.0, Lalu Buka New Standart Exe, lalu klik Open.

Gambar.6.New Project Visual Basic



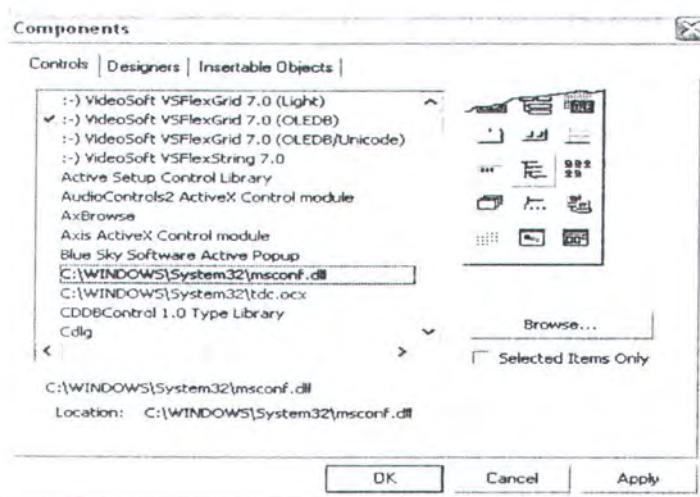
4. Lalu, Arahkan mouse ke arah tool dari VB, Kemudian drag Label, Textbox, image dan Command. Seperti contoh dibawah ini ;



Gambar.7. Raancangan Tampilan form Entry Data.

Lalu tambahkan Tabel pada form tersebut, dengan terlebih dahulu menambahkan komponen Vs FlexGrid, control.

5. Masukkan Tools tambahan, yaitu Rich text box, dan Command dialog. Dengan cara; arah kan mouse pada daerah toolbox, kemudian klik kanan, lalu klik Componen dan tandai dengan tanda check untuk videosoft Flexgrid 7. dan Microsoft Rich text .



Gambar.8.Componen Pada Visual Basic.

Ubah propertis pada form tersebut dengan Properties sebagai berikut;

Label1	Caption	Tipe
Label2	Caption	Nomor
Label3	Caption	Diameter
Label4	Caption	Panjang Stroke
Label5	Caption	Tekanan
Label6	Caption	Panjang
Label7	Caption	Lebar
Label8	Caption	Tinggi
Label9	Caption	Inisialisasi Waktu
Label10	Caption	Gaya
Label11	Caption	Kecepatan
Label12	Caption	Keterangan

Tabel.1.Tampilan Propertis pada form Entry Data untuk Label.

Pada textbox, ganti pada kolom propertis sebagai berikut;

List	Name	CmbTipe
	Caption	Kosong
Textbox1	Name	txtNomor
Textbox2	Name	txtDiameter
Textbox3	Name	txtStroke
Textbox4	Name	txtTekanan
Textbox5	Name	txtPanjang
Textbox6	Name	txtLebar
Textbox7	Name	txtTinggi
Textbox8	Name	txtWaktu
Textbox9	Name	txtGaya
Textbox10	Name	txtKecepatan
Textbox11	Name	Daya

Tabel.2.Tampilan Propertis pada form Entry Data untuk Textbox.

Pada Textbox, set agar Caption kosong (dihapus).

Image1	name	imgfoto
Image2	name	imgfungsi
Label14	Caption	mm
Label15	Caption	mm
Label16	Caption	bar
Label17	Caption	mm
Label18	Caption	mm
Label19	Caption	mm

Label20	Caption	s
Label21	Caption	N
Label22	Caption	m/s
Label23	Caption	W

Tabel.3. Tampilan Propertis pada form Entry Data untuk Image dan Label.

Pada tombol command, set propertis seperti berikut;

Command1	Name	cmdBaru
	Caption	&Baru
Command2	Name	cmdKoreksi
	Caption	Ko&reksi
Command3	Name	cmdSimpan
	Caption	&Simpan
Command4	Name	cmdBatal
	Caption	Ba&tal
Command5	Name	cmdHapus
	Caption	&Hapus
Command6	Name	cmdKeluar
	Caption	&Keluar
Command7	Name	cmdCariGambar
	Caption	...
Command8	Name	cmdCariFungsi
	Caption	...

Tabel.4. Tampilan Propertis pada form Entry Data untuk Command.

6. Pada Propertis Flex grid, set ;

Allow Big Selection	FALSE
Data Source	Adodc
Editable	1-flexEDkb
Data mode	1-flexDMBd
Rows	1

Tabel.5. Tampilan Propertis pada form Entry Data untuk Flexgrid.

7. Pada rich text format ; Nama ; rctKet,.Caption ; Kosong.
8. Kemudian Drag pada toolbox gambar grafik, arahkan kebagian kanan form, kemudian atur besar / kecilnya graph.
9. Sehingga akan seperti tampilan berikut ini ;

Data Single Acting Cylinder

Tipe :	cmbTipe	Grafik :	cmbGrafik
Nomor :	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	
Diameter :	<input type="text"/> mm	<input type="checkbox"/>	
Panjang Stroke :	<input type="text"/> mm	<input type="checkbox"/>	
Tekanan :	<input type="text"/> bar	<input type="checkbox"/>	
Panjang :	<input type="text"/> mm	<input type="checkbox"/>	
Lebar :	<input type="text"/> mm	<input type="checkbox"/>	
Tinggi :	<input type="text"/> mm	<input type="checkbox"/>	
Initialisasi Waktu :	<input type="text"/> s	<input type="checkbox"/>	
Gaya :	<input type="text"/> N	Daya :	<input type="text"/> W
Kecepatan :	<input type="text"/> m/s	<input type="checkbox"/>	
Keterangan :	<input type="text"/>		
'! Hanya diisi !			

Baru Koreksi Simpan Batal Hapus Keluar

Gambar.9.Tampilan Form Entry yang sudah di seting.

Kemudian pada Tampilan Project Explorer klik Coding.

Kemudian tuliskan code berikut ini ;

```

Dim rsDataSA As ADODB.Recordset
Dim picPathG As String
Dim picPathF As String
Dim FileLength As Long
Dim FileLengthF As Long
Dim Numblocks As Integer
Dim LeftOver As Long
Dim i As Integer
Dim isKoreksi As Boolean
Dim vNomor As String
Const BlockSize = 100000

Private Sub cmbGrafik_Click()
    CreateGraph cmbGrafik.ListIndex + 1, mscChart
End Sub

Private Sub cmbTipe_Click()
    If Trim(cmbTipe.Text) <> "" Then TampilDataMaster
End Sub

Private Sub cmdBaru_Click()
    LockField False
    EnableTombol False
    ClearField
    isKoreksi = False
    vNomor = ""
End Sub

Private Sub cmdBatal_Click()
    LockField True

```

```

EnableTombol True

If rsDataSA.EOF Then
    cmdKoreksi.Enabled = False
    cmdHapus.Enabled = False
    ClearField
Else
    TampilData
End If
isKoreksi = False
vNomor = ""
End Sub

Private Sub cmdHapus_Click()
If rsDataSA.EOF Then Exit Sub
rsDataSA.Delete

rsDataSA.Requery

If rsDataSA.EOF Then
    cmdKoreksi.Enabled = False
    cmdHapus.Enabled = False
    ClearField
End If
End Sub

Private Sub cmdKeluar_Click()
Set frmDataSA = Nothing
Unload Me
End Sub

Sub LockField(vLocked As Boolean)
    txtNomor.Locked = vLocked
    txtDiameter.Locked = vLocked
    txtStroke.Locked = vLocked
    txtTekanan.Locked = vLocked
    txtPanjang.Locked = vLocked
    txtLebar.Locked = vLocked
    txtTinggi.Locked = vLocked
    txtWaktu.Locked = vLocked
    cmbTipe.Enabled = vLocked
End Sub

Sub EnableTombol(vEnable As Boolean)
    cmdBaru.Enabled = vEnable
    cmdKoreksi.Enabled = vEnable
    cmdHapus.Enabled = vEnable
    cmdSimpan.Enabled = Not vEnable
    cmdBatal.Enabled = Not vEnable
    cmdKeluar.Enabled = vEnable
End Sub

Sub ClearField()
    txtNomor.Text = ""
    txtDiameter.Text = ""
    txtStroke.Text = ""
    txtGaya.Text = ""
    txtTekanan.Text = ""
    txtDaya.Text = ""
    txtKecepatan.Text = ""
    txtPanjang.Text = ""
    txtLebar.Text = ""
    txtTinggi.Text = ""
    txtWaktu.Text = ""

```

```

End Sub

Private Sub cmdKoreksi_Click()
    LockField False
    EnableTombol False
    isKoreksi = True
    vNomor = Trim(txtNomor.Text)
    SetCombo Trim(rsDataSA!tipe), cmbTipe
End Sub

Private Sub cmdSimpan_Click()
    If Not CekField Then Exit Sub

    If isKoreksi Then
        If vNomor <> Trim(txtNomor.Text) Then
            MsgBox "Nomor tidak boleh diubah!", vbExclamation
            Exit Sub
        End If
    Else
        If IsExist Then
            MsgBox "Nomor tersebut sudah ada!", vbExclamation
            Exit Sub
        End If
    End If
End If

If Not Simpan Then Exit Sub

rsDataSA.Requery

rsDataSA.Find "tipe=''' & Trim(cmbTipe.Text) & '''", , adSearchForward, 1
rsDataSA.Find "nomor=''' & Trim(txtNomor.Text) & '''", , adSearchForward

LockField True
EnableTombol True
isKoreksi = False
vNomor = ""
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Me.Move 0, 0
    LockField True
    EnableTombol True

    SetComboGrafik
    SetComboTipe

    Set rsDataSA = New ADODB.Recordset

    rsDataSA.Open
    "select
    Tipe,Nomor,Diameter,Stroke,Gaya,Tekanan,Daya,Kecepatan,Panjang,Lebar,Tinggi,Wakt
    u from details order by tipe,nomor,diameter,stroke", Conn, adOpenStatic,
    adLockOptimistic

    Set grdDataSA.DataSource = rsDataSA

    TampilData

    If rsDataSA.EOF Then
        cmdKoreksi.Enabled = False
        cmdHapus.Enabled = False
    End If
End Sub

Sub SetComboTipe()

```

```

Dim rs As New ADODB.Recordset

    rs.Open "select tipe from master where jenis='S'", Conn, adOpenStatic,
adLockOptimistic

    cmbTipe.Clear
    While Not rs.EOF
        cmbTipe.AddItem rs!tipe
        rs.MoveNext
    Wend

    If rs.RecordCount > 0 Then cmbTipe.ListIndex = 0
    Set rs = Nothing
End Sub

Sub SetComboGrafik()
    With cmbGrafik
        .Clear
        .AddItem "Diameter vs Gaya"
        .AddItem "Stroke vs Gaya"
        .AddItem "Daya vs Diameter"
        .AddItem "Daya vs Stroke"
        .AddItem "Daya vs Gaya"
        .ListIndex = 0
    End With
End Sub

Sub TampilData()
    Dim ByteData() As Byte 'Byte array for picture file.
    Dim DestFileNum As Integer
    Dim DiskFile As String

    If rsDataSA.EOF Then Exit Sub

    With rsDataSA
        SetCombo Trim(!tipe), cmbTipe
        txtNomor.Text = !nomor
        txtDiameter.Text = IIf(IsNull(!diameter), "", !diameter)
        txtStroke.Text = IIf(IsNull(!stroke), "", !stroke)
        txtGaya.Text = IIf(IsNull(!gaya), "", !gaya)
        txtTekanan.Text = IIf(IsNull(!tekanan), "", !tekanan)
        txtDaya.Text = IIf(IsNull(!daya), "", !daya)
        txtKecepatan.Text = IIf(IsNull(!kecepatan), "", !kecepatan)
        txtPanjang.Text = IIf(IsNull(!panjang), "", !panjang)
        txtLebar.Text = IIf(IsNull(!lebar), "", !lebar)
        txtTinggi.Text = IIf(IsNull(!tinggi), "", !tinggi)
        txtWaktu.Text = IIf(IsNull(!waktu), "", !waktu)
    End With
End Sub

Sub TampilDataMaster()
    Dim ByteData() As Byte 'Byte array for picture file.
    Dim DestFileNum As Integer
    Dim DiskFile As String
    Dim rsTemp As ADODB.Recordset

    Set rsTemp = New ADODB.Recordset

    rsTemp.Open "select * from master where jenis='S' and tipe=" & cmbTipe.Text & "",
Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

    With rsTemp
        If Not .EOF Then
            rctKet.Text = !keterangan
        End If
    End With
End Sub

```

```

If !FileLength <> "0" Then
    FileLength = CLng(!FileLength)

    DiskFile = App.Path & "\imagedsa1.bmp"
    If Len(Dir$(DiskFile)) > 0 Then
        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLength / BlockSize
    LeftOver = FileLength Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFoto.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagedsa1.bmp")
    picPathG = App.Path & "\imagedsa1.bmp"
Else
    imgFoto.Picture = LoadPicture("")
End If

If !FileLengthF <> "0" Then
    FileLengthF = CLng(!FileLengthF)

    DiskFile = App.Path & "\imagedsa2.bmp"
    If Len(Dir$(DiskFile)) > 0 Then
        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLengthF / BlockSize
    LeftOver = FileLengthF Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFungsi.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagedsa2.bmp")
    picPathF = App.Path & "\imagedsa2.bmp"
Else
    imgFungsi.Picture = LoadPicture("")
End If
End If
End With

CreateGraph cmbGrafik.ListIndex + 1, mscChart

```

```

rsTemp.Close
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Function CekField() As Boolean
    If Trim(txtNomor.Text) = "" Then
        MsgBox "Nomor harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtDiameter.Text) = "" Then
        MsgBox "Diameter harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtDiameter.Text) Then
        MsgBox "Diameter harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtStroke.Text) = "" Then
        MsgBox "Panjang Stroke harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtStroke.Text) Then
        MsgBox "Panjang Stroke harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtTekanan.Text) = "" Then
        MsgBox "Tekanan harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtTekanan.Text) Then
        MsgBox "Tekanan harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtPanjang.Text) = "" Then
        MsgBox "Panjang dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtPanjang.Text) Then
        MsgBox "Panjang harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtLebar.Text) = "" Then
        MsgBox "Lebar dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtLebar.Text) Then
        MsgBox "Lebar harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtTinggi.Text) = "" Then
        MsgBox "Tinggi dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

```

```

End If

If Not IsNumeric(txtTinggi.Text) Then
    MsgBox "Tinggi harus berupa angka!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

If Trim(txtWaktu.Text) = "" Then
    MsgBox "Waktu harus diisi!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

If Not IsNumeric(txtWaktu.Text) Then
    MsgBox "Waktu harus berupa angka!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

CekField = True
Exit Function
Keluar:
    CekField = False
End Function

Function Simpan() As Boolean
    Dim strSQL As String
    Dim vGaya As Single
    Dim vDaya As Single
    Dim vKecepatan As Single

    On Error GoTo Keluar
    Conn.BeginTrans

    vGaya = Trim(txtTekanan.Text) * 100000 * 3.14 * Kuadrat((Trim(txtDiameter.Text) / 1000) / 2)
    vDaya = vGaya * (Trim(txtStroke.Text) / 1000) / Trim(txtWaktu.Text)
    vKecepatan = (Trim(txtStroke.Text) / 1000) / Trim(txtWaktu.Text)

    If isKoreksi Then
        strSQL = "update details set diameter=" & txtDiameter.Text & ","
        strSQL = strSQL & "stroke=" & txtStroke.Text & ","
        strSQL = strSQL & "gaya=" & Format(vGaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "tekanan=" & txtTekanan.Text & ","
        strSQL = strSQL & "daya=" & Format(vDaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "kecepatan=" & Format(vKecepatan, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "panjang=" & txtPanjang.Text & ","
        strSQL = strSQL & "lebar=" & txtLebar.Text & ","
        strSQL = strSQL & "tinggi=" & txtTinggi.Text & ","
        strSQL = strSQL & "waktu=" & txtWaktu.Text & ""
        strSQL = strSQL & "where tipe=""" & Trim(cmbTipe.Text) & "" and nomor=""" & Trim(txtNomor.Text) & """
    Else
        strSQL = "insert into details(tipe,nomor,diameter,stroke,gaya,tekanan,daya,kecepatan,panjang,lebar,tinggi,waktu) values (""
        strSQL = strSQL & """ & cmbTipe.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtNomor.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtDiameter.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtStroke.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & Format(vGaya, "0.0000") & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtTekanan.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & Format(vDaya, "0.0000") & """",
        strSQL = strSQL & """ & Format(vKecepatan, "0.0000") & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtPanjang.Text & """",
        strSQL = strSQL & """ & txtLebar.Text & """
    End If
End Function

```

```

strSQL = strSQL & "" & txtTinggi.Text & ","
strSQL = strSQL & "" & txtWaktu.Text & ")"
End If

Conn.Execute strSQL

Conn.CommitTrans
Simpan = True
Exit Function
Keluar:
Conn.RollbackTrans
MsgBox "Terjadi kesalahan penyimpanan : " & Err.Description
Simpan = False
End Function

Function IsExist() As Boolean
Dim rs As New ADODB.Recordset

rs.Open "select * from details where tipe=""" & Trim(cmbTipe.Text) & "" and nomor=""" &
Trim(txtNomor.Text) & """", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

If rs.EOF Then
    IsExist = False
Else
    IsExist = True
End If

Set rs = Nothing
End Function

Private Sub grdDataSA_RowColChange()
    If Not rsDataSA.EOF Then TampilData
End Sub

Sub SetCombo(vValue As String, ByRef cmbCombo As ComboBox)
Dim i As Integer

For i = 0 To cmbCombo.ListCount - 1
    If cmbCombo.List(i) = vValue Then
        cmbCombo.ListIndex = i
        Exit For
    End If
Next i
End Sub

Public Sub SetTombolDetail()
cmdBaru.Visible = False
cmdKoreksi.Visible = False
cmdSimpan.Visible = False
cmdBatal.Visible = False
cmdHapus.Visible = False
grdDataSA.Visible = False
Label20.Visible = False
LockField True
End Sub

Public Sub TampilDetail(rs As ADODB.Recordset)
Set rsDataSA = rs

TampilData
SetTombolDetail
Me.Height = 6765
cmdKeluar.Top = 5820
End Sub

```

```

Function Kuadrat(vValue As Single) As Single
    Kuadrat = vValue * vValue
End Function

Sub CreateGraph(vOpt As Integer, ByRef msChart As msChart)
    Dim Graph() As Double
    Dim x As Integer
    Dim rsTemp As New ADODB.Recordset
    Dim vXTitle As String, vYTitle As String

    If vOpt = 1 Then
        rsTemp.Open "select gaya as value1,diameter as value2 from details where tipe=''" &
        cmbTipe.Text & "' order by gaya,diameter", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
        vXTitle = "Gaya (N)"
        vYTitle = "Diameter (mm)"
    Elseif vOpt = 2 Then
        rsTemp.Open "select gaya as value1,stroke as value2 from details where tipe=''" &
        cmbTipe.Text & "' order by gaya,stroke", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
        vXTitle = "Gaya (N)"
        vYTitle = "Stroke (mm)"
    Elseif vOpt = 3 Then
        rsTemp.Open "select daya as value1,diameter as value2 from details where tipe=''" &
        cmbTipe.Text & "' order by daya,diameter", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
        vXTitle = "Daya (W)"
        vYTitle = "Diameter (mm)"
    Elseif vOpt = 4 Then
        rsTemp.Open "select daya as value1,stroke as value2 from details where tipe=''" &
        cmbTipe.Text & "' order by daya,stroke", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
        vXTitle = "Daya (W)"
        vYTitle = "Stroke (mm)"
    Elseif vOpt = 5 Then
        rsTemp.Open "select gaya as value1,daya as value2 from details where tipe=''" &
        cmbTipe.Text & "' order by gaya,daya", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
        vXTitle = "Gaya (N)"
        vYTitle = "Daya (W)"
    End If

    If rsTemp.EOF Then
        ReDim Graph(0, 0)
        msChart = Graph
        GoTo Keluar
    End If

    x = 1
    Erase Graph
    ReDim Graph(1 To rsTemp.RecordCount, 1 To 2)
    While Not rsTemp.EOF
        Graph(x, 1) = rsTemp!value1 'x
        Graph(x, 2) = rsTemp!value2 'y
        rsTemp.MoveNext
        x = x + 1
    Wend

    msChart = Graph
    msChart.chartType = VtChChartType2dXY
    msChart.Plot.Axis(VtChAxisIdX).AxisTitle = vXTitle
    msChart.Plot.Axis(VtChAxisIdY).AxisTitle = vYTitle
    msChart.Plot.UniformAxis = False

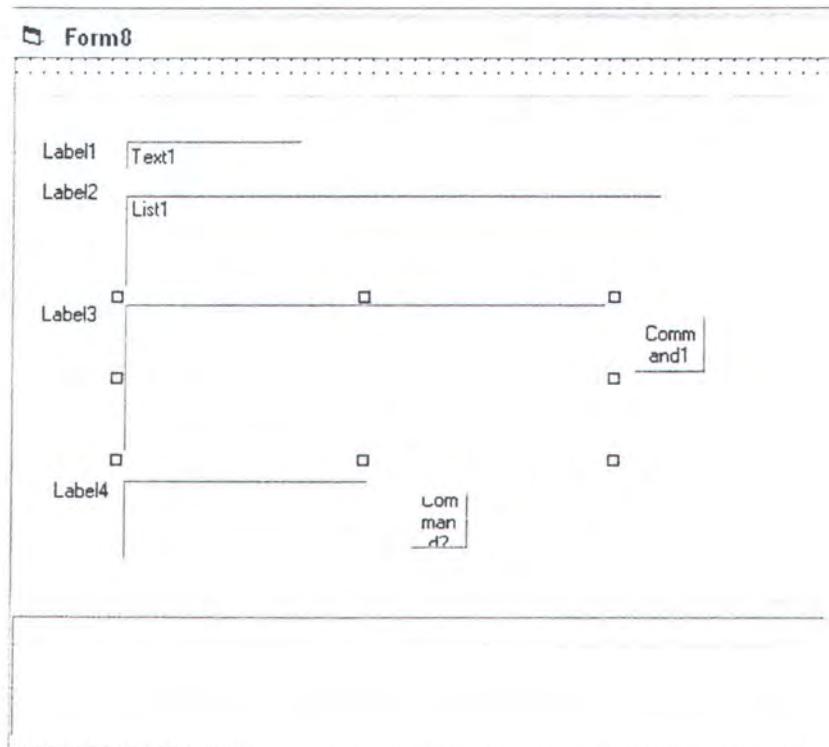
Keluar:
    Set rsTemp = Nothing
End Sub

```

10. Buat tampilan dan form yang sama dengan diatas untuk tipe *double acting cylinder* dan *rotary actuator*.

11. Buat Tampilan form untuk memasukkan tipe dan gambar riil aktuator serta gambar fungsinya.

12. Mula – mula klik form, new, lalu susun label, image, command, textbox. Menjadi ;



Gambar.10.Rancangan Tampilan form Entry Tipe.

13. Set Properties sebagai berikut;

Label1	Caption	Tipe :
Label2	Caption	Keterangan :
Label3	Caption	Gambar :
Label4	Caption	Gambar Fungsi
Command1	Name	cmdBaru
	Caption	&Baru
Command2	Name	cmdKoreksi
	Caption	Ko&reksi
Command3	Name	cmdSimpan
	Caption	&Simpan

Command4	Name	cmdBatal
	Caption	Ba&tal
Command5	Name	cmdHapus
	Caption	&Hapus
Command6	Name	cmdKeluar
	Caption	&Keluar
Command7	Name	cmdCariGambar
	Caption	...
Command8	Name	cmdCariFungsi
	Caption	...

Tabel.6. Tampilan Propertis pada form Entry Tipe untuk Label dan command.

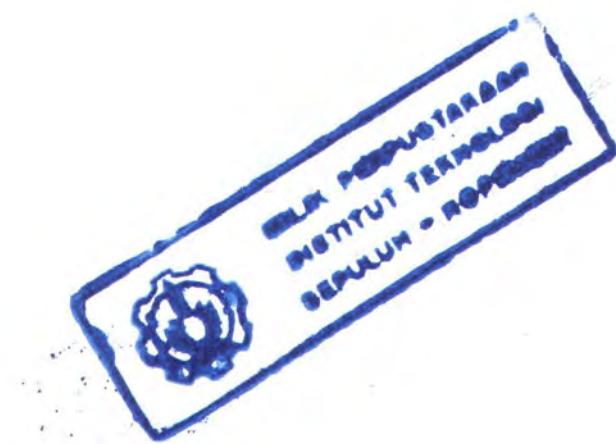
Untuk Propertis pada Flexgrid, set;

```
(About)
(Custom)
(Name)      grdSingle
Align        0 - vbAlignNone
AllowBigSelection False
AllowSelection True
AllowUserFreezing 0 - flexFreezeNc
AllowUserResizing 0 - flexResizeNc
Appearance    1 - flex3D
AutoResize     True
AutoSearch     0 - flexSearchNc
AutoSearchDelay 2
AutoSizeMode   0 - flexAutoSize
AutoSizeMouse  True
BackColor      
BackColorAlternating 

```

Gambar.11. Propertis pada Flexgrid.

Sehingga akan tampil secara visual sebagai berikut ;



Single Acting Cylinder

Tipe :	<input type="text"/>				
Keterangan :	<input type="text"/>				
Gambar :	<input type="text"/> ...				
Gambar Fungsi :	<input type="text"/> ...				
Baru	Koreksi	Simpan	Batal	Hapus	Keluar

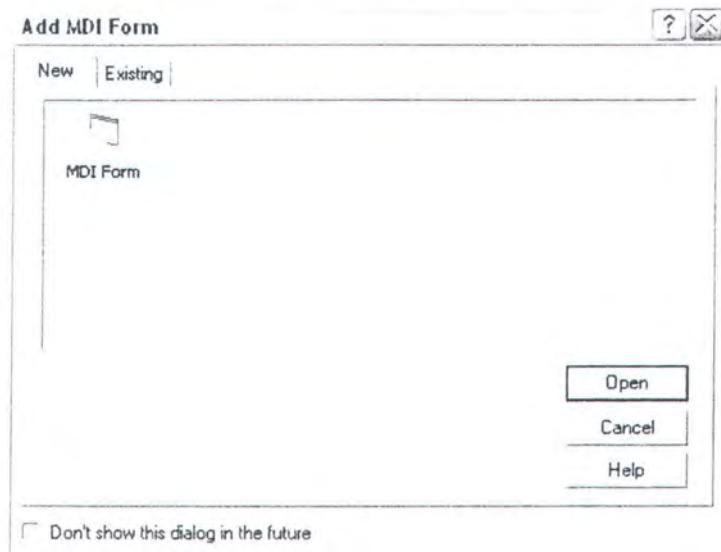
Gambar.12.Tampilan form Entry Tipe yang sudah diseting.

14. Untuk membuat form tampilan awal, buat suatu form baru dengan nama FormMain. Maka pertama kali software ini di runing maka tampilan form main ini yang akan muncul pertama kalinya.
15. Buat Form tampilan awal, dengan cara ;
Buka file new, kemudian pilih MDI form.seperti tampilan berikut ini;



Gambar.13.Tampilan New form MDI

Lalu akan keluar tampilan sebagai berikut;



Gambar.14.Tampilan Open new MDI Form.

Lalu klik open, maka otomatis akan ter create form tipe MDI Form.

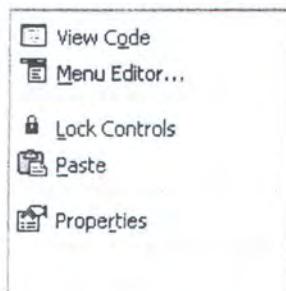
16. Setelah muncul MDI form, lalu klik bagian atas dari form tersebut, lalu pada propertis ubah propertis untuk MDIform atau file induk ;

(Name)	frmMain
Appearance	1 - 3D
AutoShowChildren	True
BackColor	&H80000000C
Caption	SwitchBoard
Enabled	True
Height	10875
HelpContextID	0
Icon	(Icon)
Left	105
LinkMode	0 - None
LinkTopic	MDIForm1
MouseIcon	(None)
MousePointer	0 - Default
Moveable	True

Gambar.15. Propertiis untuk seting MDI form

17. Buat Menu dari MDIform dengan cara;

Klik kanan pada form MDI kemudian pilih Menu Editor;



Gambar.16. Menu Editor.

kemudian akan muncul tampilan Menu editor, kemudian ketikkan seperti berikut;



Gambar.17. Tampilan Menu Editor.

14. Kemudian pada bagian Caption dan Nama pada menu editor,
Ketik;

Caption	Master Data
Nama	&MnuEntry
Caption	Entry Tipe
Nama	&MnuTipe
Caption	Single Acting Cylinder
Nama	&mnuSingle
Caption	Double Acting Cylinder
Nama	&mnuDouble
Caption	Rotary Aktuator
Nama	&mnuRotary
Caption	Entry Data
Nama	&mnuData
Caption	Single Acting Cylinder
Nama	mnuSingleActData
Caption	Double Acting Cylinder
Nama	mnuDoubleData
Caption	Rotary Aktuator
Nama	mnuRotaryData
Caption	-
Nama	spl
Caption	Keluar
Nama	mnuKeluar
Caption	Analisa
Nama	mnuAnalisa
Caption	Penentuan Aktuator
Nama	mnuAktuator
Caption	Help
Nama	mnuHelp
Caption	SwitchBoard Help
Nama	mnuSwitchBoardHelp

Tabel.7.Tampilan Propertis untuk seting main menu.

18. Untuk merubah posisi main menu dengan sub menu klik tanda panah lalu Klik OK.
19. Maka Menu pada MDI Form sudah dibuat.
20. Sekarang kita menginjak pada bahasa pemrogramannya, atau yang biasa kita sebut sebagai Coding;

21. Pada form entry Tipe Single acting aktuator, klik tampilan coding; kemudian ketikkan coding berikut;

```
Dim picPathG As String
Dim picPathF As String
Dim rsSingle As ADODB.Recordset
Dim FileLength As Long
Dim FileLengthF As Long
Dim Numblocks As Integer
Dim LeftOver As Long
Dim i As Integer
Dim isKoreksi As Boolean
Dim vTipe As String
Const BlockSize = 100000

Private Sub cmdBaru_Click()
    ClearField
    LockField False
    EnableTombol False
    isKoreksi = False
    vTipe = ""
End Sub

Private Sub cmdBatal_Click()
    LockField True
    EnableTombol True
    isKoreksi = False
    vTipe = ""
    If rsSingle.EOF Then
        cmdKoreksi.Enabled = False
        cmdHapus.Enabled = False
        ClearField
    Else
        TampilData
    End If
End Sub

Private Sub cmdCariFungsi_Click()
    On Error GoTo Keluar

    cmnDlg.CancelError = True
    cmnDlg.InitDir = "C:\temp"
    cmnDlg.DialogTitle = "Open"
    cmnDlg.Filter = "(*.bmp;*.jpg;*.jpeg;*.ico)|*.bmp;*.jpg;*.jpeg;*.ico"
    cmnDlg.ShowOpen

    imgFungsi.Picture = LoadPicture(cmnDlg.FileName)
    picPathF = cmnDlg.FileName
    Keluar:
End Sub

Private Sub cmdCariGambar_Click()
    On Error GoTo Keluar

    cmnDlg.CancelError = True
    cmnDlg.InitDir = "C:\temp"
    cmnDlg.DialogTitle = "Open"
    cmnDlg.Filter = "(*.bmp;*.jpg;*.jpeg;*.ico)|*.bmp;*.jpg;*.jpeg;*.ico"
    cmnDlg.ShowOpen

    imgFoto.Picture = LoadPicture(cmnDlg.FileName)
    picPathG = cmnDlg.FileName
```

```

Keluar:
End Sub

Private Sub cmdHapus_Click()
    If rsSingle.EOF Then Exit Sub
    rsSingle.Delete

    rsSingle.Requery

    If rsSingle.EOF Then
        cmdKoreksi.Enabled = False
        cmdHapus.Enabled = False
        ClearField
    End If
End Sub

Private Sub cmdKeluar_Click()
    Set frmSingleAct = Nothing
    Unload Me
End Sub

Sub LockField(vLocked As Boolean)
    txtTipe.Locked = vLocked
    rctKet.Locked = vLocked
End Sub

Sub EnableTombol(vEnable As Boolean)
    cmdBaru.Enabled = vEnable
    cmdKoreksi.Enabled = vEnable
    cmdHapus.Enabled = vEnable
    cmdCariGambar.Enabled = Not vEnable
    cmdCariFungsi.Enabled = Not vEnable
    cmdSimpan.Enabled = Not vEnable
    cmdBatal.Enabled = Not vEnable
    cmdKeluar.Enabled = vEnable
End Sub

Sub ClearField()
    txtTipe.Text = ""
    rctKet.Text = ""
    imgFoto.Picture = LoadPicture("")
    imgFungsi.Picture = LoadPicture("")
End Sub

Private Sub cmdKoreksi_Click()
    LockField False
    EnableTombol False
    isKoreksi = True
    vTipe = Trim(txtTipe.Text)
End Sub

Private Sub cmdSimpan_Click()
    If Trim(txtTipe.Text) = "" Then
        MsgBox "Tipe Single Acting harus diisi!", vbExclamation
        Exit Sub
    End If

    If isKoreksi Then
        If vTipe <> Trim(txtTipe.Text) Then
            MsgBox "Tipe tidak boleh diubah!", vbExclamation
            Exit Sub
        End If
    Else
        If IsExist Then

```

```

    MsgBox "Tipe tersebut sudah ada!", vbExclamation
    Exit Sub
End If
End If

If Not Simpan Then Exit Sub

rsSingle.Requery

rsSingle.Find "tipe=''' & Trim(txtTipe.Text) & '''", , adSearchForward, 1

LockField False
EnableTombol True
isKoreksi = False
vTipe = ""
End Sub

Private Sub Form_Load()
Me.Move 0, 0
LockField True
EnableTombol True

Set rsSingle = New ADODB.Recordset

rsSingle.Open "select Tipe,Keterangan from master where jenis='S'", Conn,
adOpenStatic, adLockOptimistic

Set grdSingle.DataSource = rsSingle

TampilData

If rsSingle.EOF Then
    cmdKoreksi.Enabled = False
    cmdHapus.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub grdSingle_RowColChange()
    If rsSingle.RecordCount > 0 Then TampilData
End Sub

Sub TampilData()
Dim ByteData() As Byte 'Byte array for picture file.
Dim DestFileNum As Integer
Dim DiskFile As String
Dim rsTemp As ADODB.Recordset

If rsSingle.EOF Then Exit Sub

Set rsTemp = New ADODB.Recordset

rsTemp.Open "select * from master where jenis='S' and tipe=''' & rsSingle!tipe
& '''", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

With rsTemp
    If Not .EOF Then
        txtTipe.Text = !tipe
        rctKet.Text = !keterangan

        If !FileLength <> "0" Then
            FileLength = CLng(!FileLength)

            DiskFile = App.Path & "\imagesa1.bmp"
            If Len(Dir$(DiskFile)) > 0 Then

```

```

        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLength / BlockSize
    LeftOver = FileLength Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFoto.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagesa1.bmp")
    picPathG = App.Path & "\imagesa1.bmp"
Else
    imgFoto.Picture = LoadPicture("")
End If

If !FileLengthF <> "0" Then
    FileLengthF = CLng(!FileLengthF)

    DiskFile = App.Path & "\imagesa2.bmp"
    If Len(Dir$(DiskFile)) > 0 Then
        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLengthF / BlockSize
    LeftOver = FileLengthF Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFungsi.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagesa2.bmp")
    picPathF = App.Path & "\imagesa2.bmp"
Else
    imgFungsi.Picture = LoadPicture("")
End If
End If
End With

rsTemp.Close
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Function Simpan() As Boolean
Dim PictBmp As String
Dim ByteData() As Byte 'Byte array for Blob data.

```

```

Dim SourceFile As Integer
Dim rsSA As New ADODB.Recordset
On Error GoTo Keluar

With rsSA
    .Open "select * from master where jenis='S' and tipe=''" & Trim(txtTipe.Text)
    & "", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

    If .EOF Then
        .AddNew
        !tipe = Trim(txtTipe.Text)
        !jenis = "S"
    End If

    !keterangan = Trim(rctKet.Text)

    'simpan gambar
    If Trim(picPathG) <> "" Then
        SourceFile = FreeFile
        Open picPathG For Binary Access Read As SourceFile

        FileLength = LOF(SourceFile) ' Get the length of the file.

        If FileLength = 0 Then
            Close SourceFile
            MsgBox picPathG & " kosong."
            GoTo Keluar
        Else
            Numblocks = FileLength / BlockSize
            LeftOver = FileLength Mod BlockSize

            ReDim ByteData(LeftOver)
            Get SourceFile, , ByteData()
            rsSA(3).AppendChunk ByteData()

            ReDim ByteData(BlockSize)
            For i = 1 To Numblocks
                Get SourceFile, , ByteData()
                rsSA(3).AppendChunk ByteData()
            Next i
            !FileLength = FileLength

            Close SourceFile
        End If
    End If

    If Trim(picPathF) <> "" Then
        SourceFile = FreeFile
        Open picPathF For Binary Access Read As SourceFile

        FileLengthF = LOF(SourceFile) ' Get the length of the file.

        If FileLengthF = 0 Then
            Close SourceFile
            MsgBox picPathF & " kosong."
            GoTo Keluar
        Else
            Numblocks = FileLengthF / BlockSize
            LeftOver = FileLengthF Mod BlockSize

            ReDim ByteData(LeftOver)
            Get SourceFile, , ByteData()

```

```

rsSA(4).AppendChunk ByteData()

ReDim ByteData(BlockSize)
For i = 1 To Numblocks
    Get SourceFile, , ByteData()
    rsSA(4).AppendChunk ByteData()
Next i
!FileLengthF = FileLengthF

Close SourceFile
End If
End If

rsSA.Update
End With

Simpan = True
Exit Function
Keluar:
MsgBox "Terjadi kesalahan penyimpanan : " & Err.Description
Simpan = False
End Function

Function IsExist() As Boolean
Dim rs As New ADODB.Recordset

rs.Open "select * from master where jenis='S' and tipe="" & Trim(txtTipe.Text)
& "", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

If rs.EOF Then
    IsExist = False
Else
    IsExist = True
End If

Set rs = Nothing
End Function

```

22. Lakukan juga hal yang sama pada double acting dan rotary.

23. Pada menu entry data single acting cylinder mempunyai coding ;

```

Dim rsDataSA As ADODB.Recordset
Dim picPathG As String
Dim picPathF As String
Dim FileLength As Long
Dim FileLengthF As Long
Dim Numblocks As Integer
Dim LeftOver As Long
Dim i As Integer
Dim isKoreksi As Boolean
Dim vNomor As String
Const BlockSize = 100000

Private Sub cmbTipe_Click()
    If Trim(cmbTipe.Text) <> "" Then TampilDataMaster
End Sub

Private Sub cmdBaru_Click()
    LockField False
    EnableTombol False

```

```

txtTekanan.Text = ""
txtDaya.Text = ""
txtKecepatan.Text = ""
txtPanjang.Text = ""
txtLebar.Text = ""
txtTinggi.Text = ""
txtWaktu.Text = ""
End Sub

Private Sub cmdKoreksi_Click()
    LockField False
    EnableTombol False
    isKoreksi = True
    vNomor = Trim(txtNomor.Text)
    SetCombo Trim(rsDataSA!tipe), cmbTipe
End Sub

Private Sub cmdSimpan_Click()
    If Not CekField Then Exit Sub

    If isKoreksi Then
        If vNomor <> Trim(txtNomor.Text) Then
            MsgBox "Nomor tidak boleh diubah!", vbExclamation
            Exit Sub
        End If
    Else
        If IsExist Then
            MsgBox "Nomor tersebut sudah ada!", vbExclamation
            Exit Sub
        End If
    End If

    If Not Simpan Then Exit Sub

    rsDataSA.Requery

    rsDataSA.Find "tipe="" & Trim(cmbTipe.Text) & """", , adSearchForward, 1
    rsDataSA.Find "nomor=""" & Trim(txtNomor.Text) & """", , adSearchForward

    LockField True
    EnableTombol True
    isKoreksi = False
    vNomor = ""
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Me.Move 0, 0
    LockField True
    EnableTombol True

    SetComboTip

    Set rsDataSA = New ADODB.Recordset

    rsDataSA.Open                               "select
Tipe,Nomor,Diameter,Stroke,Gaya,Tekanan,Daya,Kecepatan,Panjang,Lebar,Tin
ggi,Waktu from details order by tipe,nomor,diameter,stroke", Conn,
adOpenStatic, adLockOptimistic

    Set grdDataSA.DataSource = rsDataSA

    TampilData

    If rsDataSA.EOF Then

```

```

txtTekanan.Text = ""
txtDaya.Text = ""
txtKecepatan.Text = ""
txtPanjang.Text = ""
txtLebar.Text = ""
txtTinggi.Text = ""
txtWaktu.Text = ""
End Sub

Private Sub cmdKoreksi_Click()
LockField False
EnableTombol False
isKoreksi = True
vNomor = Trim(txtNomor.Text)
SetCombo Trim(rsDataSA!tipe), cmbTipe
End Sub

Private Sub cmdSimpan_Click()
If Not CekField Then Exit Sub

If isKoreksi Then
    If vNomor <> Trim(txtNomor.Text) Then
        MsgBox "Nomor tidak boleh diubah!", vbExclamation
        Exit Sub
    End If
Else
    If IsExist Then
        MsgBox "Nomor tersebut sudah ada!", vbExclamation
        Exit Sub
    End If
End If

If Not Simpan Then Exit Sub

rsDataSA.Requery

rsDataSA.Find "tipe=''' & Trim(cmbTipe.Text) & '''", , adSearchForward, 1
rsDataSA.Find "nomor=''' & Trim(txtNomor.Text) & '''", , adSearchForward

LockField True
EnableTombol True
isKoreksi = False
vNomor = ""
End Sub

Private Sub Form_Load()
Me.Move 0, 0
LockField True
EnableTombol True

SetComboTipe

Set rsDataSA = New ADODB.Recordset

rsDataSA.Open                               "select
Tipe,Nomor,Diameter,Stroke,Gaya,Tekanan,Daya,Kecepatan,Panjang,Lebar,Tin
ggi,Waktu from details order by tipe,nomor,diameter,stroke", Conn,
adOpenStatic, adLockOptimistic

Set grdDataSA.DataSource = rsDataSA

TampilData

If rsDataSA.EOF Then

```

```

        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLength / BlockSize
    LeftOver = FileLength Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(3).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFoto.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagedsa1.bmp")
    picPathG = App.Path & "imagedsa1.bmp"
Else
    imgFoto.Picture = LoadPicture("")
End If

If !FileLengthF <> "0" Then
    FileLengthF = CLng(!FileLengthF)

    DiskFile = App.Path & "\imagedsa2.bmp"
    If Len(Dir$(DiskFile)) > 0 Then
        Kill DiskFile
    End If

    DestFileNum = FreeFile
    Open DiskFile For Binary As DestFileNum

    Numblocks = FileLengthF / BlockSize
    LeftOver = FileLengthF Mod BlockSize

    ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(LeftOver)
    Put DestFileNum, , ByteData()

    For i = 1 To Numblocks
        ByteData() = rsTemp(4).GetChunk(BlockSize)
        Put DestFileNum, , ByteData()
    Next i

    Close DestFileNum

    imgFungsi.Picture = LoadPicture(App.Path & "\imagedsa2.bmp")
    picPathF = App.Path & "imagedsa2.bmp"
Else
    imgFungsi.Picture = LoadPicture("")
End If
End If
End With

rsTemp.Close
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Function CekField() As Boolean
If Trim(txtNomor.Text) = "" Then
    MsgBox "Nomor harus diisi!", vbExclamation

```

```

        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtDiameter.Text) = "" Then
        MsgBox "Diameter harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtDiameter.Text) Then
        MsgBox "Diameter harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtStroke.Text) = "" Then
        MsgBox "Panjang Stroke harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtStroke.Text) Then
        MsgBox "Panjang Stroke harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtTekanan.Text) = "" Then
        MsgBox "Tekanan harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtTekanan.Text) Then
        MsgBox "Tekanan harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtPanjang.Text) = "" Then
        MsgBox "Panjang dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtPanjang.Text) Then
        MsgBox "Panjang harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtLebar.Text) = "" Then
        MsgBox "Lebar dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtLebar.Text) Then
        MsgBox "Lebar harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtTinggi.Text) = "" Then
        MsgBox "Tinggi dimensional harus diisi!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtTinggi.Text) Then
        MsgBox "Tinggi harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Trim(txtWaktu.Text) = "" Then

```

```

    MsgBox "Waktu harus diisi!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

If Not IsNumeric(txtWaktu.Text) Then
    MsgBox "Waktu harus berupa angka!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

CekField = True
Exit Function
Keluar:
    CekField = False
End Function

Function Simpan() As Boolean
    Dim strSQL As String
    Dim vGaya As Single
    Dim vDaya As Single
    Dim vKecepatan As Single

    On Error GoTo Keluar
    Conn.BeginTrans

    vGaya = Trim(txtTekanan.Text) * 100000 * 3.14 *
    Kuadrat((Trim(txtDiameter.Text) / 1000) / 2)
    vDaya = vGaya * (Trim(txtStroke.Text) / 1000) / Trim(txtWaktu.Text)
    vKecepatan = (Trim(txtStroke.Text) / 1000) / Trim(txtWaktu.Text)

    If isKoreksi Then
        strSQL = "update details set diameter=" & txtDiameter.Text & ","
        strSQL = strSQL & "stroke=" & txtStroke.Text & ","
        strSQL = strSQL & "gaya=" & Format(vGaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "tekanan=" & txtTekanan.Text & ","
        strSQL = strSQL & "daya=" & Format(vDaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "kecepatan=" & Format(vKecepatan, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "panjang=" & txtPanjang.Text & ","
        strSQL = strSQL & "lebar=" & txtLebar.Text & ","
        strSQL = strSQL & "tinggi=" & txtTinggi.Text & ","
        strSQL = strSQL & "waktu=" & txtWaktu.Text & ""
        strSQL = strSQL & "where tipe=" & Trim(cmbTipe.Text) & " and nomor=" &
        Trim(txtNomor.Text) & ""
    Else
        strSQL = "insert into
        details(tipe,nomor,diameter,stroke,gaya,tekanan,daya,kecepatan,panjang,lebar,ti
        nggi,waktu) values (""
        strSQL = strSQL & "" & cmbTipe.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtNomor.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtDiameter.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtStroke.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & Format(vGaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtTekanan.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & Format(vDaya, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "" & Format(vKecepatan, "0.0000") & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtPanjang.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtLebar.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtTinggi.Text & ","
        strSQL = strSQL & "" & txtWaktu.Text & ")"
    End If

    Conn.Execute strSQL

    Conn.CommitTrans
    Simpan = True

```

```

        Exit Function
    Keluar:
        Conn.RollbackTrans
        MsgBox "Terjadi kesalahan penyimpanan : " & Err.Description
        Simpan = False
    End Function

    Function IsExist() As Boolean
        Dim rs As New ADODB.Recordset

        rs.Open "select * from details where tipe=""" & Trim(cmbTipe.Text) & "" and
        nomor=""" & Trim(txtNomor.Text) & """", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

        If rs.EOF Then
            IsExist = False
        Else
            IsExist = True
        End If

        Set rs = Nothing
    End Function

    Private Sub grdDataSA_RowColChange()
        If Not rsDataSA.EOF Then TampilData
    End Sub

    Sub SetCombo(vValue As String, ByRef cmbCombo As ComboBox)
        Dim i As Integer

        For i = 0 To cmbCombo.ListCount - 1
            If cmbCombo.List(i) = vValue Then
                cmbCombo.ListIndex = i
                Exit For
            End If
        Next i
    End Sub

    Public Sub SetTombolDetail()
        cmdBaru.Visible = False
        cmdKoreksi.Visible = False
        cmdSimpan.Visible = False
        cmdBatal.Visible = False
        cmdHapus.Visible = False
        grdDataSA.Visible = False
        Label20.Visible = False
        LockField True
    End Sub

    Public Sub TampilDetail(rs As ADODB.Recordset)
        Set rsDataSA = rs

        TampilData
        SetTombolDetail
        Me.Height = 6765
        cmdKeluar.Top = 5820
    End Sub

    Function Kuadrat(vValue As Single) As Single
        Kuadrat = vValue * vValue
    End Function

```

21. Lakukan juga pada *Double acting* dan *Rotary actuator*.

22. Seting Propertis untuk form – form yang kita buat yaitu 6 form dengan entry data dan entry Tipe menjadi Mdi child. Dengan merubah seting propertis sebagai berikut;

HasDC	True
Height	8475
HelpContextID	0
Icon	(Icon)
KeyPreview	False
Left	0
LinkMode	0 - None
LinkTopic	Form1
MaxButton	False
MDIChild	True
MinButton	False
MouseIcon	(None)
MousePointer	0 - Default
Moveable	True
NegotiateMenus	True
OI FDrawMode	0 - None

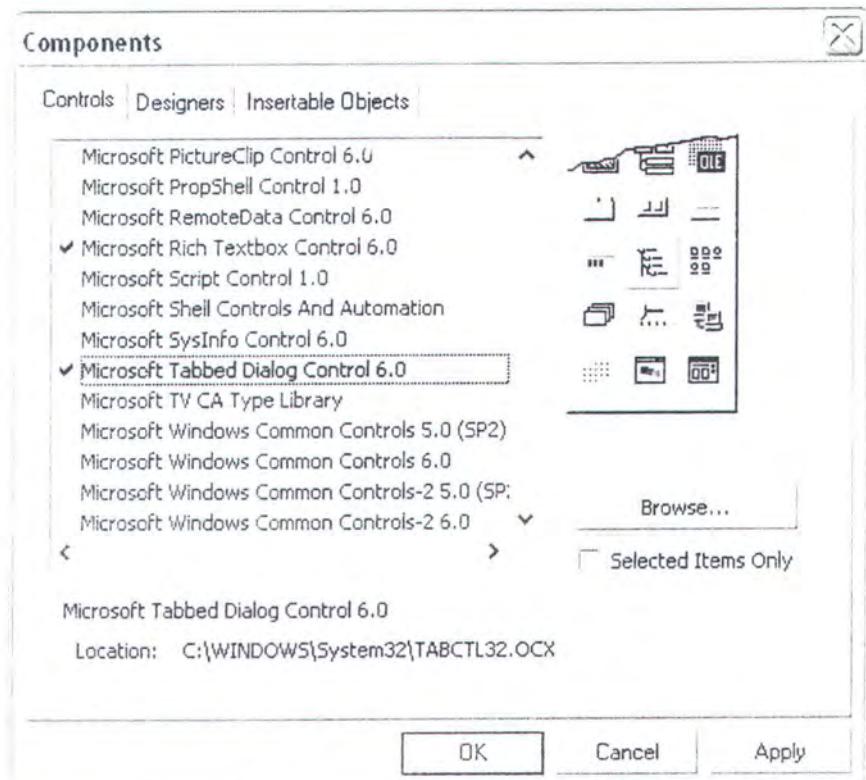
Gambar.18. Propertis Untuk Seting MDI Child.

23. Kemudian buat suatu file Microsoft Acces dengan membuat suatu tabel untuk single acting, double acting, dan rotary. Untuk Single acting maupun double acting dibuat dengan memasukkan parameter Tipe, nomor, diameter, panjang stroke, tekanan, panjang, lebar, tinggi, waktu,gaya,kecepatan dan daya. Sedangkan untuk tipe rotary dimasukkan parameter Tipe, Nomor, Diameter, Max.Swifel angle, Tekanan, Panjang, Lebar, Tinggi, Waktu, Torsi, Kecepatan, Gaya, dan Daya.

23. Pembuatan Form Penentuan aktuator, Untuk pembuatan form ini kita harus memasukkan componen baru kedalam tools standart; klik kanan pada daerah toolbar, kemudian akan muncul ;

Components...
Add Tab...
✓ Dockable
Hide

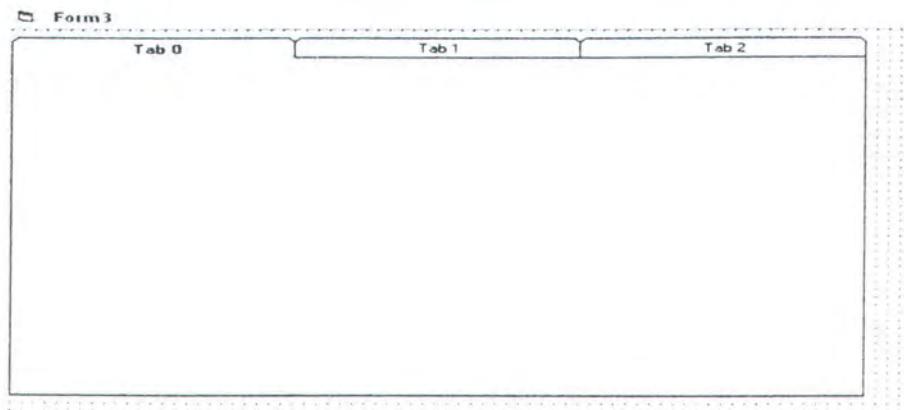
kemudian klik componen, lalu akan muncul;



Gambar.19.Componen untuk Tabbed pada form penentuan.

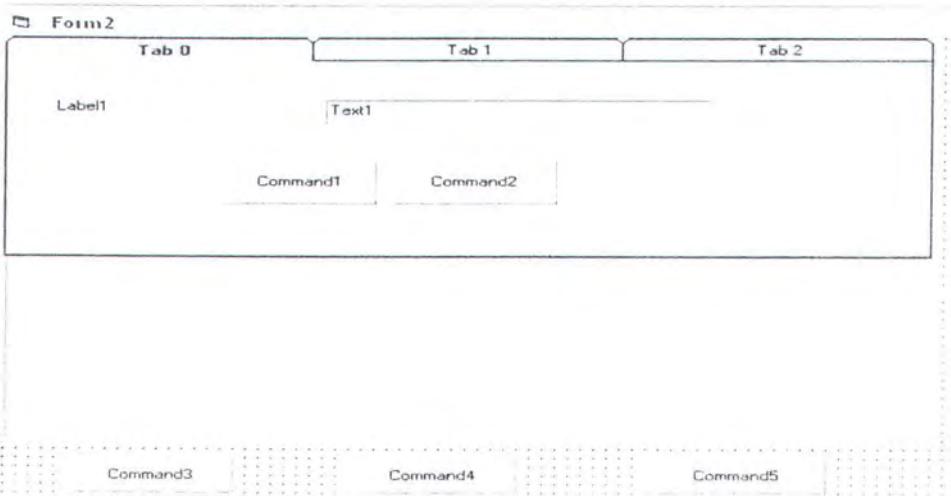
Lalu pilih Microsoft Tabbed Dialog control 6.0, kemudian pada toolbar akan muncul component baru yaitu SSTab.

Kemudian klik SSTab tersebut lalu drag ke form aplikasi, buat seperti gbr berikut:



Gambar.20.Perancangan Tabbed Penentuan Aktuator.

Kemudian drag juga comon button, label, dan textbox, serta flexgrid, dimana flexgrid tersebut nantinya berfungsi untuk menampilkan data yang kita cari. Susun seperti gbr berikut:



Gambar.21.Tampilan rancangan penentuan Aktuator.

24. Kemudian ubah propertisnya sehingga menjadi ;

Gambar.22. Form Penentuan Aktuator yang sudah jadi.

25. Kemudian ketikkan coding untuk pencarian fungsi :

```

Dim strSQL As String
Dim rs As New ADODB.Recordset
Dim vValue As Single
Dim isUpper As Boolean
Dim isLower As Boolean
Dim strArrFilter(3) As String
Dim strArrField(3) As String

Private Sub cmdCariDaya_Click()
    Dim rsTemp As New ADODB.Recordset

    If Trim(txtDaya.Text) = "" Then
        MsgBox "Besar daya harus ditentukan terlebih dahulu!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtDaya.Text) Then
        MsgBox "Besar daya harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not GetRecordset("Daya", txtDaya, rsTemp) Then GoTo Keluar

    Me.MousePointer = vbHourglass
    Set grdData.DataSource = rsTemp
    Me.MousePointer = vbDefault

    ssTab.Tab = 3
    EnableTab 3

```

```

Keluar:
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Private Sub cmdCariFungsi_Click()
ssTab.Tab = 1
EnableTab 1
strArrField(0) = "b.keterangan like '%" & txtFungsi.Text & "%'"

Me.MousePointer = vbHourglass
If rs.State Then rs.Close
rs.Open"select .
    Tipe,a.Nomor,a.Gaya,a.Day,a.Panjang,a.Lebar,a.Tinggi,b.Keterangan from
    (select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from details union select
    tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union select
    tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,(select
    tipe,keterangan from master) as b where a.tipe=b.tipe and keterangan like '%" &
    txtFungsi.Text & "%'", Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic
Set grdData.DataSource = rs
Me.MousePointer = vbDefault
Keluar:
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Private Sub cmdCariGaya_Click()
Dim rsTemp As New ADODB.Recordset

If Trim(txtGaya.Text) = "" Then
    MsgBox "Besar gaya harus ditentukan terlebih dahulu!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

If Not IsNumeric(txtGaya.Text) Then
    MsgBox "Besar gaya harus berupa angka!", vbExclamation
    GoTo Keluar
End If

If Not GetRecordset("Gaya", txtGaya, rsTemp) Then GoTo Keluar

Me.MousePointer = vbHourglass
Set grdData.DataSource = rsTemp
Me.MousePointer = vbDefault

ssTab.Tab = 2
EnableTab 2

Keluar:
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Private Sub cmdCariUkuran_Click()
Dim rsTemp As New ADODB.Recordset

If optPanjang Then
    If Trim(txtPanjang.Text) = "" Then
        MsgBox "Panjang dimensional harus ditentukan terlebih dahulu!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtPanjang.Text) Then
        MsgBox "Panjang dimensional harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

```

```

If Not GetRecordset("Panjang", txtPanjang, rsTemp) Then GoTo Keluar

Me.MousePointer = vbHourglass
Set grdData.DataSource = rsTemp
Me.MousePointer = vbDefault
ElseIf optLebar Then
    If Trim(txtLebar.Text) = "" Then
        MsgBox "Lebar dimensional harus ditentukan terlebih dahulu!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtLebar.Text) Then
        MsgBox "Lebar dimensional harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not GetRecordset("Lebar", txtLebar, rsTemp) Then GoTo Keluar

    Me.MousePointer = vbHourglass
    Set grdData.DataSource = rsTemp
    Me.MousePointer = vbDefault
ElseIf optTinggi Then
    If Trim(txtTinggi.Text) = "" Then
        MsgBox "Tinggi dimensional harus ditentukan terlebih dahulu!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not IsNumeric(txtTinggi.Text) Then
        MsgBox "Tinggi dimensional harus berupa angka!", vbExclamation
        GoTo Keluar
    End If

    If Not GetRecordset("Tinggi", txtTinggi, rsTemp) Then GoTo Keluar

    Me.MousePointer = vbHourglass
    Set grdData.DataSource = rsTemp
    Me.MousePointer = vbDefault
End If

Keluar:
Set rsTemp = Nothing
End Sub

Private Sub cmdDetail_Click()
Dim rsTemp As ADODB.Recordset
Dim frmS As frmDataSA
Dim frmD As frmDataDA
Dim frmR As frmDataR

If grdData.Rows > 1 Then
    Set rsTemp = New ADODB.Recordset
    rsTemp.Open "select * from detail where tipe=''" &
    grdData.TextMatrix(grdData.Row, 0) & "' and nomor=''" &
    grdData.TextMatrix(grdData.Row, 1) & "'", Conn, adOpenStatic,
    adLockOptimistic
    If rsTemp.EOF Then
        If rsTemp.State Then rsTemp.Close
        rsTemp.Open "select * from detaild where tipe=''" &
        grdData.TextMatrix(grdData.Row, 0) & "' and nomor=''" &
        grdData.TextMatrix(grdData.Row, 1) & "'", Conn, adOpenStatic,
        adLockOptimistic
    End If
End If

```

```

If rsTemp.EOF Then
    If rsTemp.State Then rsTemp.Close
    rsTemp.Open "select * from detailr where tipe=''" &
    grdData.TextMatrix(grdData.Row, 0) & "" and nomor=''" &
    grdData.TextMatrix(grdData.Row, 1) & "", Conn, adOpenStatic,
    adLockOptimistic

    If rsTemp.EOF Then
        MsgBox "Data tidak ada!", vbExclamation
    Else
        Set frmR = New frmDataR
        frmR.TampilDetail rsTemp
        frmR.Show
    End If
    Else
        Set frmD = New frmDataDA
        frmD.TampilDetail rsTemp
        frmD.Show
    End If
    Else
        Set frmS = New frmDataSA
        frmS.TampilDetail rsTemp
        frmS.Show
    End If
End If
End Sub

Private Sub cmdKeluar_Click()
    Set frmPenentuan = Nothing
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmdReset_Click()
    ssTab.Tab = 0
    EnableTab 0
    Erase strArrField
    InitializeDB
End Sub

Private Sub cmdSkipDaya_Click()
    ssTab.Tab = 3
    EnableTab 3
End Sub

Private Sub cmdSkipFungsi_Click()
    ssTab.Tab = 1
    EnableTab 1
End Sub

Private Sub cmdSkipGaya_Click()
    ssTab.Tab = 2
    EnableTab 2
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Me.Move 0, 0
    EnableTab 0
    InitializeDB
End Sub

Function GetRecordset(vVariable As String, vTextBox As TextBox, ByRef myRs As
    ADODB.Recordset) As Boolean
    Dim strSQL As String
    Dim vValue As Double, vValueTemp As Double

```

```

Dim vValue As Double, vValueTemp As Double
Dim strSelect As String, strGroup As String, strWhere As String, strHaving As
String

If vVariable = "Gaya" Then
    strArrField(1) = "a.gaya<=" & vTextBox.Text
Elseif vVariable = "Daya" Then
    strArrField(2) = "a.daya<=" & vTextBox.Text
Elseif vVariable = "Panjang" Then
    strArrField(3) = "a.panjang<=" & vTextBox.Text
Elseif vVariable = "Lebar" Then
    strArrField(3) = "a.lebar<=" & vTextBox.Text
Elseif vVariable = "Tinggi" Then
    strArrField(3) = "a.tinggi<=" & vTextBox.Text
End If

strSelect = GetSQL(vVariable, "max", strWhere, strGroup, strHaving)

strSQL = "select max(a." & vVariable & ") as " & vVariable & " from"
strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from details
union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailld union select
tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where a.tipe=b.tipe and
" & strWhere & strHaving

If myRs.State Then myRs.Close
myRs.Open strSQL, Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

If myRs.EOF Then
    If vVariable = "Gaya" Then
        strArrField(1) = "a.gaya>=" & vTextBox.Text
    Elseif vVariable = "Daya" Then
        strArrField(2) = "a.daya>=" & vTextBox.Text
    Elseif vVariable = "Panjang" Then
        strArrField(3) = "a.panjang>=" & vTextBox.Text
    Elseif vVariable = "Lebar" Then
        strArrField(3) = "a.lebar>=" & vTextBox.Text
    Elseif vVariable = "Tinggi" Then
        strArrField(3) = "a.tinggi>=" & vTextBox.Text
    End If

strSelect = GetSQL(vVariable, "min", strWhere, strGroup, strHaving)

strSQL = "select min(a." & vVariable & ") as " & vVariable & " from"
strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from details
union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailld union select
tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where a.tipe=b.tipe and
" & strWhere & strHaving

If myRs.State Then myRs.Close
myRs.Open strSQL, Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

If myRs.EOF Then
    MsgBox "Data tidak ada!", vbExclamation
    GetRecordset = False
    Exit Function
Else
    If vVariable = "Gaya" Then
        strArrField(1) = "a.gaya=" & myRs!gaya
    Elseif vVariable = "Daya" Then
        strArrField(2) = "a.daya=" & myRs!daya
    Elseif vVariable = "Panjang" Then
        strArrField(3) = "a.panjang=" & myRs!panjang

```

```

        Elseif vVariable = "Lebar" Then
            strArrField(3) = "a.lebar=" & myRs!lebar
        Elseif vVariable = "Tinggi" Then
            strArrField(3) = "a.tinggi=" & myRs!tinggi
        End If

        strSelect = GetSQL("None", "min", strWhere, strGroup, strHaving)

        strSQL = "select " & strSelect & " from("
        strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from
details union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union
select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
        strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where a.tipe=b.tipe
and " & strWhere
        End If

    Else
        If vVariable = "Gaya" Then
            vValue = myRs!gaya
        Elseif vVariable = "Daya" Then
            vValue = myRs!daya
        Elseif vVariable = "Panjang" Then
            vValue = myRs!panjang
        Elseif vVariable = "Lebar" Then
            vValue = myRs!lebar
        Elseif vVariable = "Tinggi" Then
            vValue = myRs!tinggi
        End If

        If vValue = Trim(vTextBox.Text) Then
            If vVariable = "Gaya" Then
                strArrField(1) = "a.gaya=" & vTextBox.Text
            Elseif vVariable = "Daya" Then
                strArrField(2) = "a.daya=" & vTextBox.Text
            Elseif vVariable = "Panjang" Then
                strArrField(3) = "a.panjang=" & vTextBox.Text
            Elseif vVariable = "Lebar" Then
                strArrField(3) = "a.lebar=" & vTextBox.Text
            Elseif vVariable = "Tinggi" Then
                strArrField(3) = "a.tinggi=" & vTextBox.Text
            End If

            strSelect = GetSQL("None", "min", strWhere, strGroup, strHaving)

            strSQL = "select " & strSelect & " from("
            strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from
details union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union
select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
            strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where a.tipe=b.tipe
and " & strWhere
            Else
                If vVariable = "Gaya" Then
                    strArrField(1) = "a.gaya>=" & vTextBox.Text
                Elseif vVariable = "Daya" Then
                    strArrField(2) = "a.daya>=" & vTextBox.Text
                Elseif vVariable = "Panjang" Then
                    strArrField(3) = "a.panjang>=" & vTextBox.Text
                Elseif vVariable = "Lebar" Then
                    strArrField(3) = "a.lebar>=" & vTextBox.Text
                Elseif vVariable = "Tinggi" Then
                    strArrField(3) = "a.tinggi>=" & vTextBox.Text
                End If

            strSelect = GetSQL(vVariable, "min", strWhere, strGroup, strHaving)

```

```

strSQL = "select min(a." & vVariable & ") as " & vVariable & " from"
strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from
details union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union
select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where a.tipe=b.tipe
and " & strWhere & strHaving

If myRs.State Then myRs.Close
myRs.Open strSQL, Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

If myRs.EOF Then
    If vVariable = "Gaya" Then
        strArrField(1) = "a.gaya=" & vValue
    Elseif vVariable = "Daya"
        strArrField(2) = "a.daya=" & vValue
    Elseif vVariable = "Panjang"
        strArrField(3) = "a.panjang=" & vValue
    Elseif vVariable = "Lebar"
        strArrField(3) = "a.lebar=" & vValue
    Elseif vVariable = "Tinggi"
        strArrField(3) = "a.tinggi=" & vValue
    End If

strSelect = GetSQL("None", "min", strWhere, strGroup, strHaving)

strSQL = "select " & strSelect & " from"
strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from
details union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union
select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where
a.tipe=b.tipe and " & strWhere
Else
    If vVariable = "Gaya" Then
        vValueTemp = myRs!gaya
    Elseif vVariable = "Daya"
        vValueTemp = myRs!daya
    Elseif vVariable = "Panjang"
        vValueTemp = myRs!panjang
    Elseif vVariable = "Lebar"
        vValueTemp = myRs!lebar
    Elseif vVariable = "Tinggi"
        vValueTemp = myRs!tinggi
    End If

If vVariable = "Gaya" Then
    strArrField(1) = "a.gaya in (" & vValue & "," & vValueTemp & ")"
Elseif vVariable = "Daya"
    strArrField(2) = "a.daya in (" & vValue & "," & vValueTemp & ")"
Elseif vVariable = "Panjang"
    strArrField(3) = "a.panjang in (" & vValue & "," & vValueTemp & ")"
Elseif vVariable = "Lebar"
    strArrField(3) = "a.lebar in (" & vValue & "," & vValueTemp & ")"
Elseif vVariable = "Tinggi"
    strArrField(3) = "a.tinggi in (" & vValue & "," & vValueTemp & ")"
End If

strSelect = GetSQL("None", "min", strWhere, strGroup, strHaving)

strSQL = "select " & strSelect & " from"
strSQL = strSQL & "select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from
details union select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detaild union
select tipe,nomor,gaya,daya,panjang,lebar,tinggi from detailr) as a,"
strSQL = strSQL & "(select tipe,keterangan from master) b where
a.tipe=b.tipe and " & strWhere

```



```

        End If
    End If
End If

If myRs.State Then myRs.Close
myRs.Open strSQL, Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

GetRecordset = True
End Function

Function CekField(vTextBox As TextBox, vStr As String) As Boolean
    If Trim(vTextBox.Text) = "" Then
        MsgBox vStr & " harus diisi!", vbExclamation
        Exit Function
    End If

    If Not IsNumeric(vTextBox.Text) Then
        MsgBox vStr & " harus berupa angka!", vbExclamation
        Exit Function
    End If

    CekField = True
End Function

Sub EnableTab(vIndex As Integer)
    Dim i As Integer

    For i = 0 To 3
        If i = vIndex Then
            ssTab.TabEnabled(i) = True
        Else
            ssTab.TabEnabled(i) = False
        End If
    Next i
End Sub

Sub InitializeDB()
    Dim strSQL As String

    strSQL = "select
        a.Tipe,a.Nomor,a.Gaya,a.Daya,a.Panjang,a.Lebar,a.Tinggi,b.Keterangan from (
        strSQL = strSQL & "select Tipe,Nomor,Gaya,Daya,Panjang,Lebar,Tinggi from
        details union "
        strSQL = strSQL & "select Tipe,Nomor,Gaya,Daya,Panjang,Lebar,Tinggi from
        detaild union "
        strSQL = strSQL & "select Tipe,Nomor,Gaya,Daya,Panjang,Lebar,Tinggi from
        detailr) as a,"
        strSQL = strSQL & "(select Tipe,Keterangan from master) as b "
        strSQL = strSQL & "where a.tipe=b.tipe"

    If rs.State Then rs.Close
    rs.Open strSQL, Conn, adOpenStatic, adLockOptimistic

    Set grdData.DataSource = rs
End Sub

Function GetStrFilter() As String
    Dim i As Integer
    Dim strTemp As String

    For i = 0 To UBound(strArrFilter)
        If strArrFilter(i) <> "" Then
            strTemp = strTemp & IIf(strTemp = "", "", " and ") & strArrFilter(i)
        End If
    Next i
End Function

```

```

    Next i

    GetStrFilter = strTemp
End Function

Function GetStrField() As String
    Dim i As Integer
    Dim strTemp As String

    For i = 0 To UBound(strArrField)
        If strArrField(i) <> "" Then
            strTemp = strTemp & IIf(strTemp = "", "", " and ") & strArrField(i)
        End If
    Next i

    GetStrField = strTemp
End Function

Function GetSQL_(vStr As String, strOpt As String, ByRef vSQLWhere As String,
               ByRef vSQLGroup As String, ByRef vSQLHaving As String) As String
    Dim i As Integer
    Dim strTemp As String
    Dim vStrSQL As String
    Dim vStrGroup As String
    Dim isAdaAwal As Boolean

    vStrGroup = " group by a.Tipe,a.Nomor"
    vStrSQL = "a.Tipe,a.Nomor"
    isAdaAwal = True

    If vStr = "Gaya" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Gaya) as Gaya"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Gaya) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Gaya"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Gaya"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Gaya"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    If vStr = "Daya" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Day) as Daya"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Day) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Day"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Day"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Day"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    If vStr = "Panjang" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Panjang) as Panjang"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Panjang) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Panjang"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Panjang"
        Else

```

```

        vStrGroup = vStrGroup & "a.Panjang"
    End If
    isAdaAwal = True
End If

If vStr = "Lebar" Then
    vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Lebar) as Lebar"
    vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Lebar) is not null"
Else
    vStrSQL = vStrSQL & ",a.Lebar"
    If isAdaAwal Then
        vStrGroup = vStrGroup & ",a.Lebar"
    Else
        vStrGroup = vStrGroup & "a.Lebar"
    End If
    isAdaAwal = True
End If

If vStr = "Tinggi" Then
    vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Tinggi) as Tinggi"
    vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Tinggi) is not null"
Else
    vStrSQL = vStrSQL & ",a.Tinggi"
    If isAdaAwal Then
        vStrGroup = vStrGroup & ",a.Tinggi"
    Else
        vStrGroup = vStrGroup & "a.Tinggi"
    End If
    isAdaAwal = True
End If

vStrSQL = vStrSQL & ",b.Keterangan"
vStrGroup = vStrGroup & ",b.Keterangan"

For i = 0 To UBound(strArrField)
    If strArrField(i) <> "" Then
        strTemp = strTemp & IIf(strTemp = "", "", " and ") & strArrField(i)
    End If
Next i

vSQLGroup = vStrGroup
vSQLWhere = strTemp
GetSQL_ = vStrSQL
End Function

Function GetSQL(vStr As String, strOpt As String, ByRef vSQLWhere As String,
               ByRef vSQLGroup As String, ByRef vSQLHaving As String) As String
    Dim i As Integer
    Dim strTemp As String
    Dim vStrSQL As String
    Dim vStrGroup As String
    Dim isAdaAwal As Boolean

    vStrGroup = " group by a.Tipe,a.Nomor"
    vStrSQL = "a.Tipe,a.Nomor"
    isAdaAwal = True

    If vStr = "Gaya" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Gaya) as Gaya"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Gaya) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Gaya"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Gaya"
        End If
    End If
End Function

```

```

        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Gaya"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    If vStr = "Daya" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Day) as Daya"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Day) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Day"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Day"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Day"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    If vStr = "Panjang" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Panjang) as Panjang"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Panjang) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Panjang"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Panjang"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Panjang"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

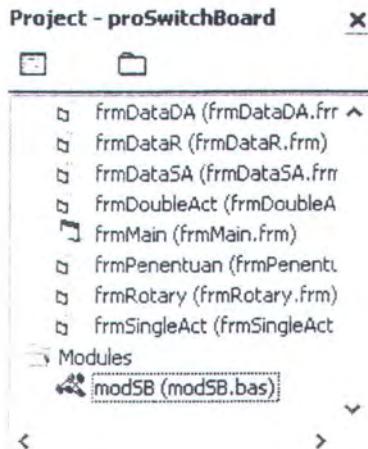
    If vStr = "Lebar" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Lebar) as Lebar"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Lebar) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Lebar"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Lebar"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Lebar"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    If vStr = "Tinggi" Then
        vStrSQL = vStrSQL & "," & strOpt & "(a.Tinggi) as Tinggi"
        vSQLHaving = " having " & strOpt & "(a.Tinggi) is not null"
    Else
        vStrSQL = vStrSQL & ",a.Tinggi"
        If isAdaAwal Then
            vStrGroup = vStrGroup & ",a.Tinggi"
        Else
            vStrGroup = vStrGroup & "a.Tinggi"
        End If
        isAdaAwal = True
    End If

    vStrSQL = vStrSQL & ",b.Keterangan"
    vStrGroup = vStrGroup & ",b.Keterangan"

    For i = 0 To WBound(strArrField)
        If strArrField(i) <> "" Then
            strTemp = strTemp & If(strTemp = "", "", " and ") & strArrField(i)

```



Gambar.25.Project Explorer pada form Module

Kemudian kita buka form untuk coding nya dengan meng klik gbr pada jendela project explorer.

24. Lalu kita ketikkan coding berikut ;

Public Conn As New ADODB.Connection

```
Sub OpenConn()
    Conn.Open      "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data      Source="" &
    App.Path & "\mydb.mdb;Persist Security Info=False"
End Sub

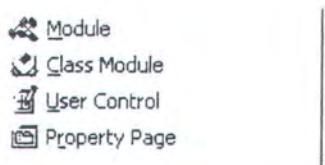
Sub CloseConn()
    Conn.Close
End Sub
```

Sehingga kita bisa mendapatkan koneksi antara data dan user interface yang kita buat dengan software VB tersebut.

Next i

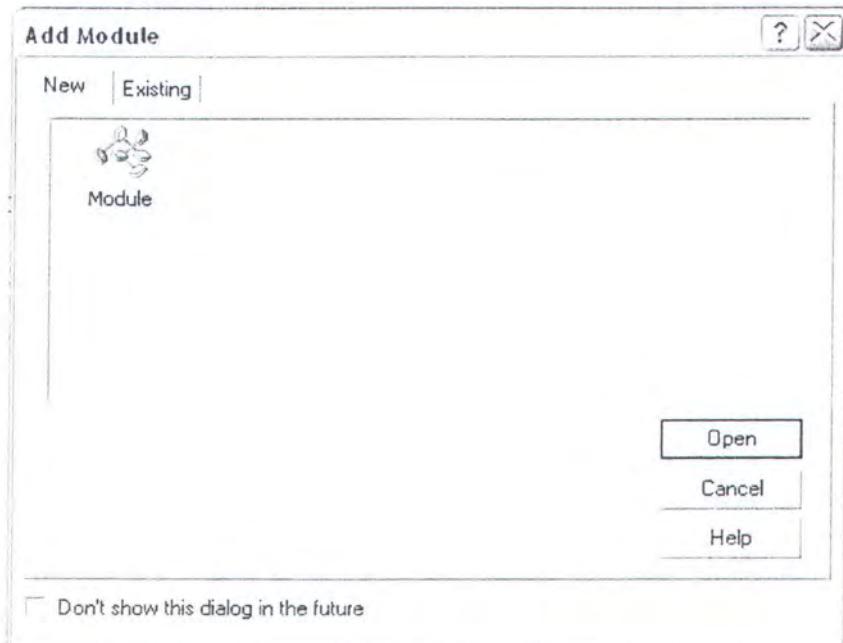
```
vSQLGroup = vStrGroup  
vSQLWhere = strTemp  
GetSQL = vStrSQL  
End Function
```

25. Kemudian disini kita coba untuk membuat Connection string, dimana connection string tersebut berfungsi untuk membuat koneksi antara data dengan tampilan program. Mula mula kita buat suatu fungsi modul dalam Visual basic dengan cara add new modul. Seperti pada gambar berikut ;



Gambar.23.Menu Untuk membuat Module.

Sehingga akan muncul tampilan seperti berikut :



Gambar.24.Menu Add Module.

Lalu klik tombol Open.

Sehingga pada Jendela Project explorer akan tampil seperti berikut;

Dimana A merupakan Luas Permukaan Piston;

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3.14 \times (0.032)^2$$

$$= 8.0384 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Maka ; $F = p.A$

$$= 9.10^5 \times 8.0384 \times 10^{-4}$$

$$= 723.456 \text{ N}$$

Volume Fluida ;

$$\Delta V = A \times s$$

Dimana s merupakan panjang stroke aktuator.

Maka $\Delta V = 8.0384 \times 10^{-4} \times 0.02$

$$= 0.161 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

Energi mekanik (W)

$$W = p \cdot \Delta V$$

$$= 9.10^5 \cdot 0.161 \times 10^{-4}$$

$$= 14.69 \text{ J}$$

Kecepatan (v) = s / t

$$= 0.02 / 2$$

$$= 0.01 \text{ m/s}$$

Daya (P) ;

$$P = W / t$$

$$= 14.69 / 2$$

$$= 7.23 \text{ W}$$

V.2. DOUBLE ACTING CYLINDER.

Data yang didapat pada tipe linear *Double Acting Cylinder* yaitu ;

Pada aktuator Double acting ;

Tipe ; ADVU

Diameter Piston ; 125 mm

Panjang Stroke ; 400 mm

Tekanan ; 9 Bar = $9 \cdot 10^5$ N/m²

Maka ;

$$\text{Gaya (F)} = P \cdot A$$

Dimana A merupakan Luas Permukaan Piston;

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3.14 \times (0.125)^2$$

$$= 122.656 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Maka ; $F = P \cdot A$

$$= 9.10^5 \times 122.656 \times 10^{-4}$$

$$= 11039.06 \text{ N}$$

Volume Fluida ;

$$\Delta V = A \times s$$

Dimana s merupakan panjang stroke aktuator.

$$\text{Maka } \Delta V = 122.656 \cdot 10^{-4} \times 0.4$$

$$= 49.06 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

Energi mekanik (W)

$$W = p \cdot \Delta V$$

$$= 9.10^5 \cdot 49.06 \times 10^{-4}$$

$$= 4415.616 \text{ J}$$

$$\text{Kecepatan (v)} = s / t$$

$$= 0.4 / 2$$

$$= 0.2 \text{ m/s}$$

Daya (P) ;

$$P = W / t$$

$$= 4415.616 / 2$$

$$= 2207.813 \text{ W}$$

V.3. ROTARY ACTUATOR.

Data yang didapat pada tipe *Rotary Actuator* yaitu ;

Pada Rotary actuator;

Tipe ; DRQ

Diameter Piston ; 25 mm

Max Swifel Angle ; 360 mm

Tekanan ; 9 Bar = $9 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$

Maka ;

$$\text{Gaya (F)} = P \cdot A$$

Dimana A merupakan Luas Permukaan Piston;

$$A = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3.14 \times (0.025)^2$$

$$= 490.625 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Maka ; $F = P \cdot A$

$$= 9.10^5 \times 490.625 \times 10^{-4}$$

$$= 44156.25 \text{ N}$$

Kecepatan angular (ω) ;

$$\omega = \theta / t$$

$$\omega = (360^0 / 57.30^0) / 2 = 3.14 \text{ rad/s}$$

$$= 3.141 \times 9.549$$

$$= 29.996 \text{ rpm}$$

Dimana t merupakan waktu yang kita butuhkan

Maka Torsi (τ) ;

$$\tau = F \times d$$

$$= 44156.25 \times (0.5 \times 0.025)$$

$$= 5.5195 \text{ Nm}$$

Daya (P) ;

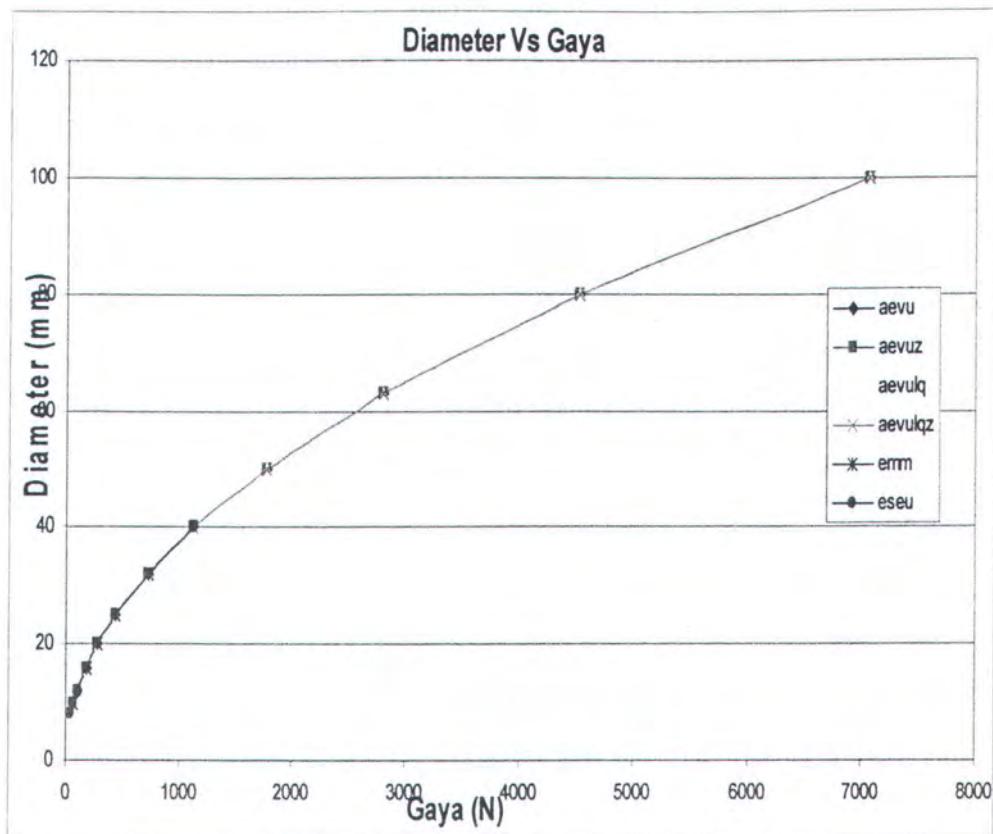
$$P = \tau \times \omega$$

$$= 5.512 \times 29.996$$

$$= 165.57 \text{ W}$$

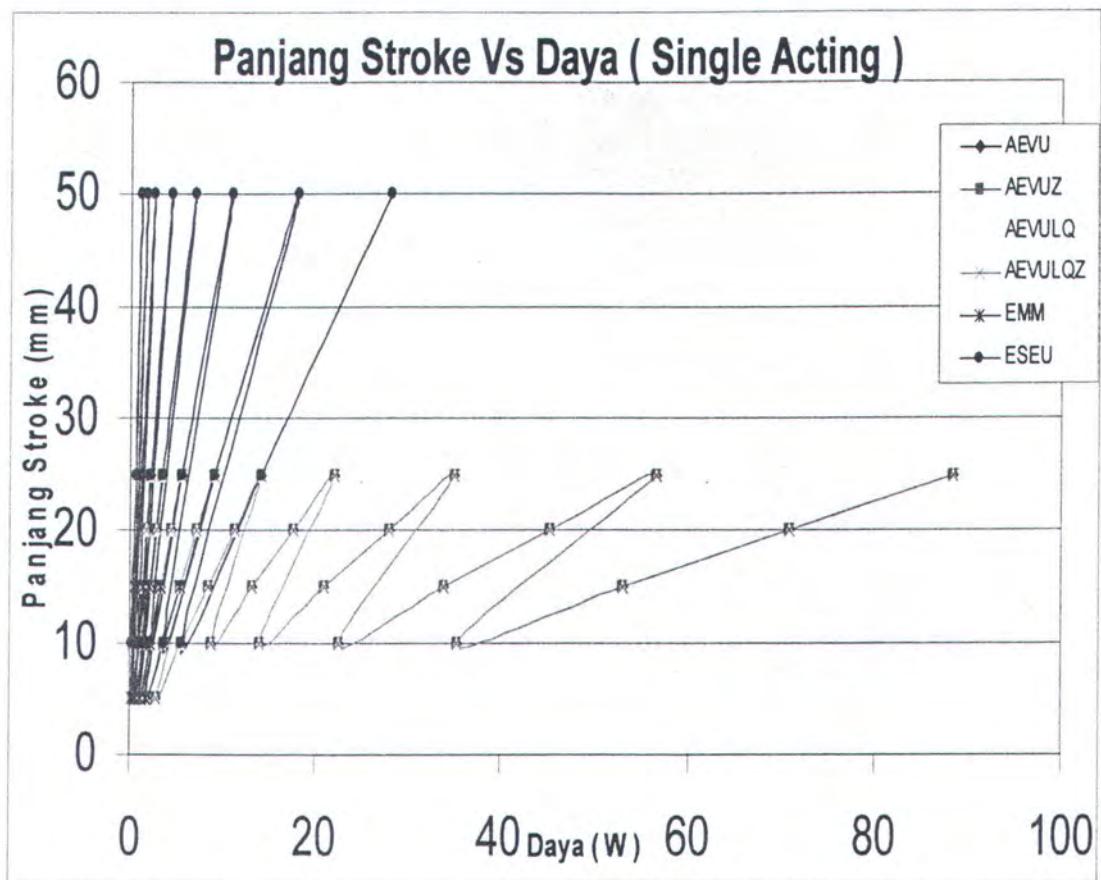
V.4. PEMBAHASAN

Dari perhitungan – perhitungan tersebut maka dapat kita ketahui suatu grafik karakteristik untuk *Actuator Single acting* ;



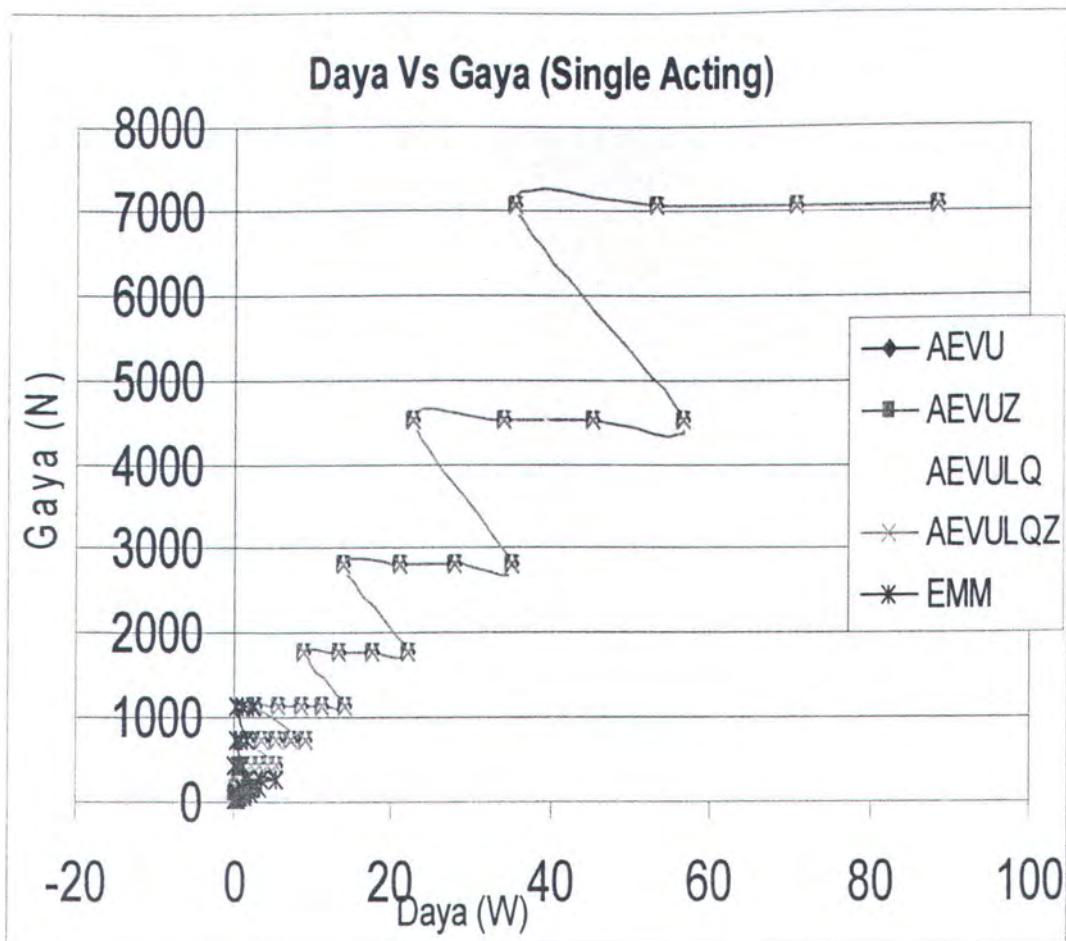
Gambar.26.Grafik Diameter Vs Gaya pada Single acting cylinder.

Dari grafik ini dapat kita ketahui bahwa semakin besar diameter dalam piston akan menghasilkan gaya yang besar pula. Pada grafik tersebut terlihat hampir seperti berbanding lurus walaupun ada beberapa actuator yang lebih besar, disini menjelaskan bahwa pada masing – masing tipe mempunyai ukuran diameter yang cenderung sama walaupun fungsi dan karakteristiknya berbeda.



Gambar.27.Grafik Panjang Stroke Vs Daya pada Single Acting Cylinder.

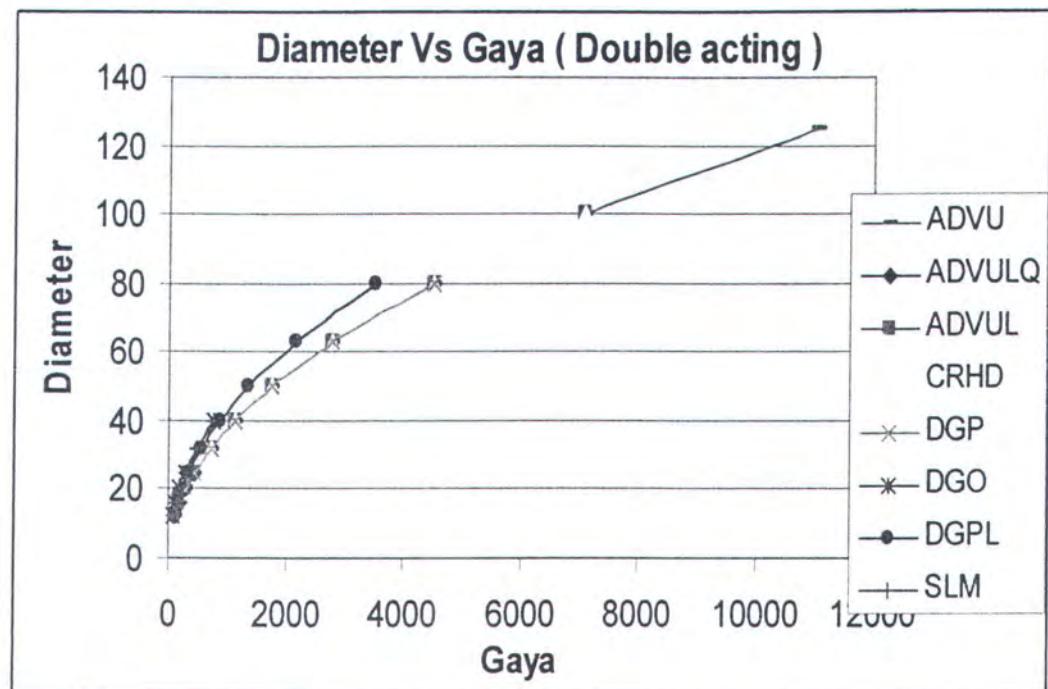
Antara panjang stroke dengan daya terjadi suatu keterkaitan, dimana daya yang besar tidak selalu didapatkan dengan menambah panjang langkah pada suatu actuator. Ada beberapa faktor lain yang juga sangat mempengaruhi besarnya daya seperti diameter piston dan berapa tekanan operasionalnya. Dari grafik ini terbaca bahwa panjang stroke dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan oleh aktuator.



Gambar.28.Grafik Daya Vs Gaya pada Single Acting Cylinder

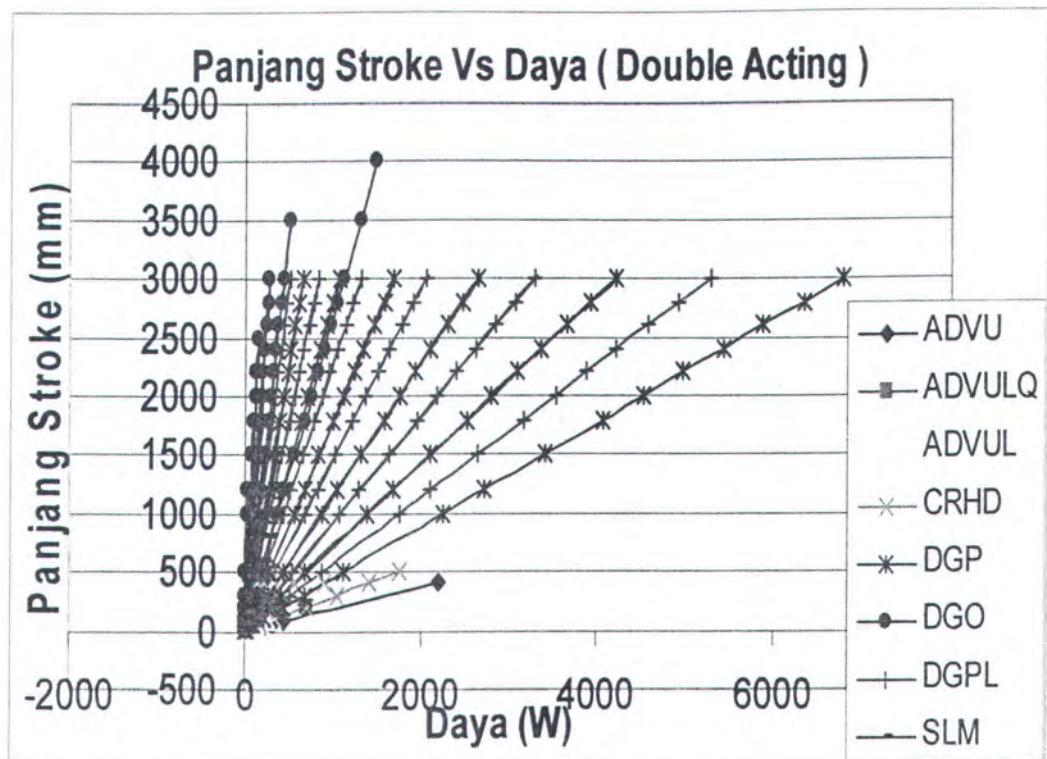
Dari Grafik ini dapat kita ketahui hubungan yang terjadi antara gaya dan daya. Semakin besar gaya yang dapat dihasilkan oleh suatu actuator maka dapat memperbesar nilai daya yang dihasilkannya.Hal ini terbukti dengan semakin cenderung meningkat. Pada grafik ini dapat kita lihat bahwa untuk aktuator single acting yang mempunyai gaya dan daya yang sama, namun tipe dan fungsi dan karakter yang berbeda.

Pada Double acting cylinder diperoleh ;



Gambar.29.Grafik Diameter Vs Gaya pada Double Acting Cylinder

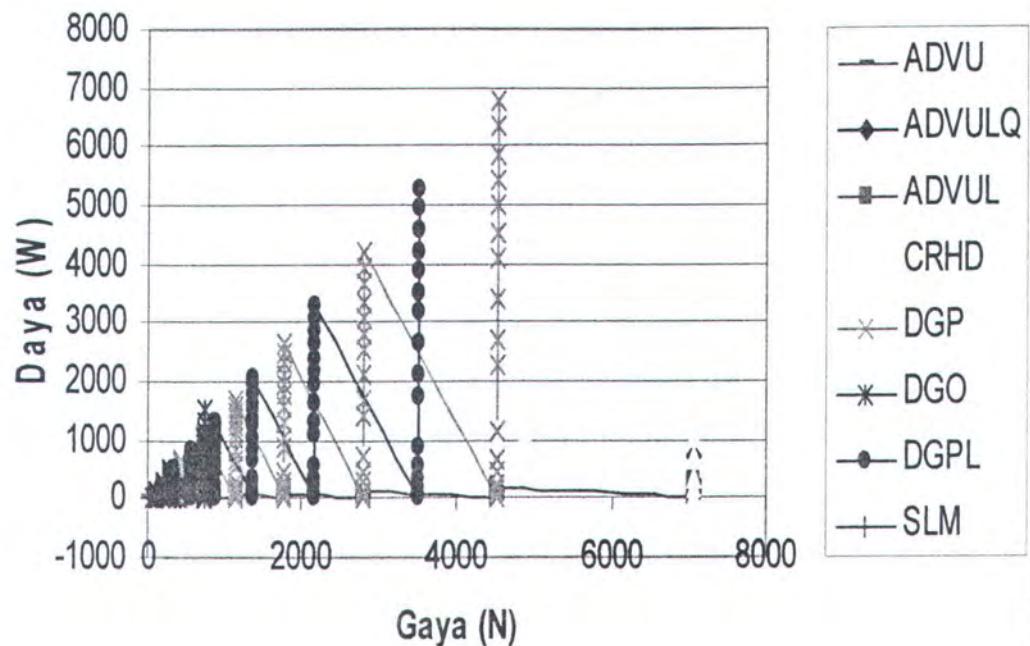
Pada grafik diameter terhadap gaya ini mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan karakteristik pada actuator single acting cylinder. Semakin besar diameter piston maka akan menghasilkan gaya yang besar pula. Tentunya hal ini jika dengan menggunakan tekanan yang sama pula. Pada grafik ini tampak bahwa diameter yang paling besar dan mempunyai gaya yang besar pula yaitu pada tipe ADVU.



Gambar.30.Grafik Panjang Stroke dengan Daya pada Double Acting Cylinder..

Pada grafik ini terlihat bahwa daya pada aktuator double acting mempunyai nilai yang cukup besar jika di bandingkan dengan tipe *single acting cylinder* dan tipe *rotary* yang lain. Kemudian dari grafik dapat kita lihat bahwa yang mempunyai daya terbesar adalah jenis DGP. Dari grafik ini kita dapat ketahui bahwa besar daya dapat dipengaruhi oleh panjang stroke pada suatu aktuator.

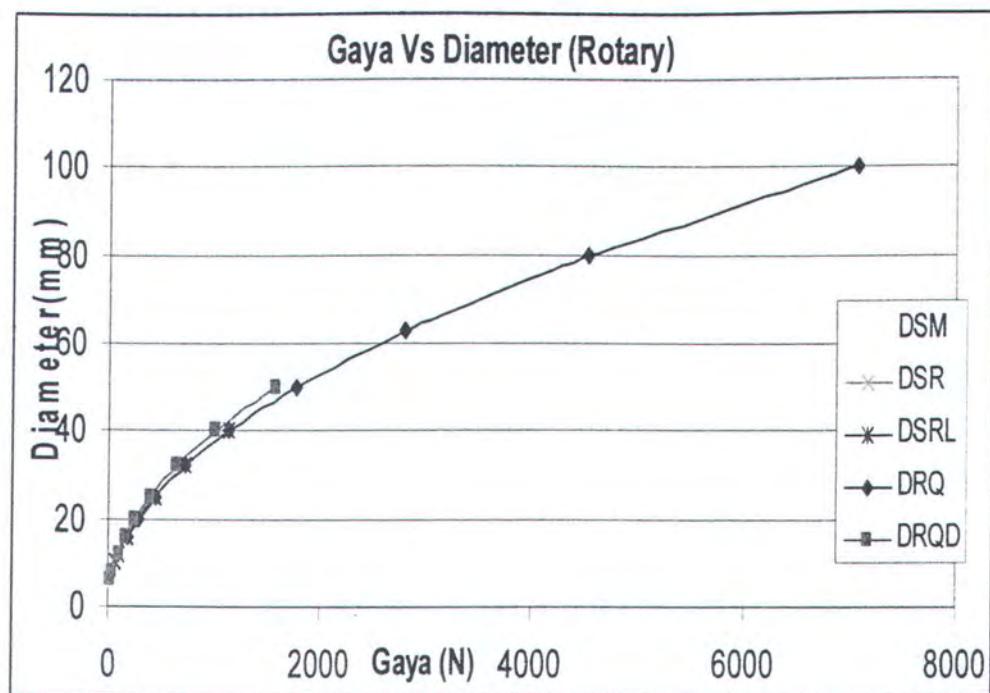
Gaya Vs Daya (Double acting)



Gambar.31. Grafik Gaya terhadap Daya.pada double acting cylinder.

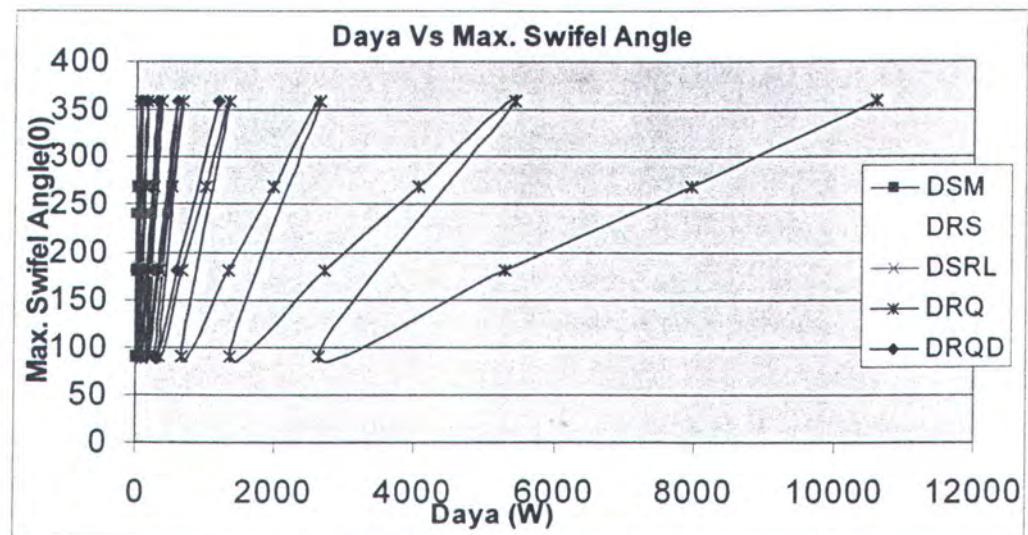
Dari grafik gaya terhadap daya tersebut dapat kita simpulkan bahwa daya yang dihasilkan oleh suatu aktuator dipengaruhi oleh besarnya gaya yang diterima oleh diameter piston tersebut. Untuk tipe CRHD mempunyai gaya yang besar namun daya yang dihasilkan kecil karena pada tipe ini mempunyai panjang stroke yang lebih pendek jika dibandingkan dengan aktuator pada tipe lainnya.

Pada Rotary aktuator didapatkan grafik sebagai berikut;



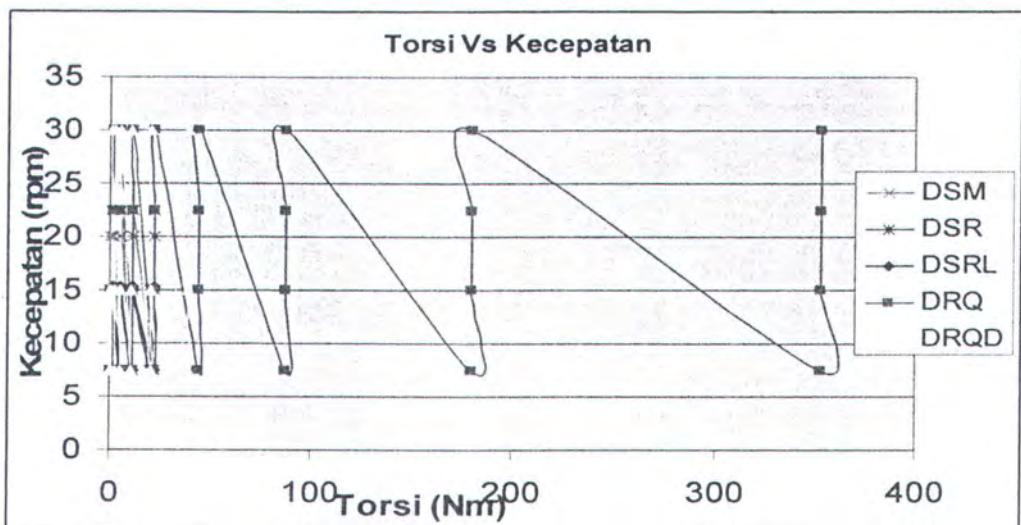
Gambar.32.Grafik Gaya terhadap Diameter pada tipe Rotary actuator.

Pada tipe rotary ini mempunyai karakteristik yang hampir sama jika dibandingkan dengan tipe - tipe lainnya. Pada grafik ini terdapat suatu jenis aktuator yang agak sedikit beda yaitu pada tipe DRQD, pada tipe ini mempunyai diameter yang sedikit lebih besar jika dibandingkan dengan tipe lainnya, sehingga gaya yang dihasilkan juga sedikit berbeda.



Gambar.33.Grafik Daya terhadap Max. Swifel Angle

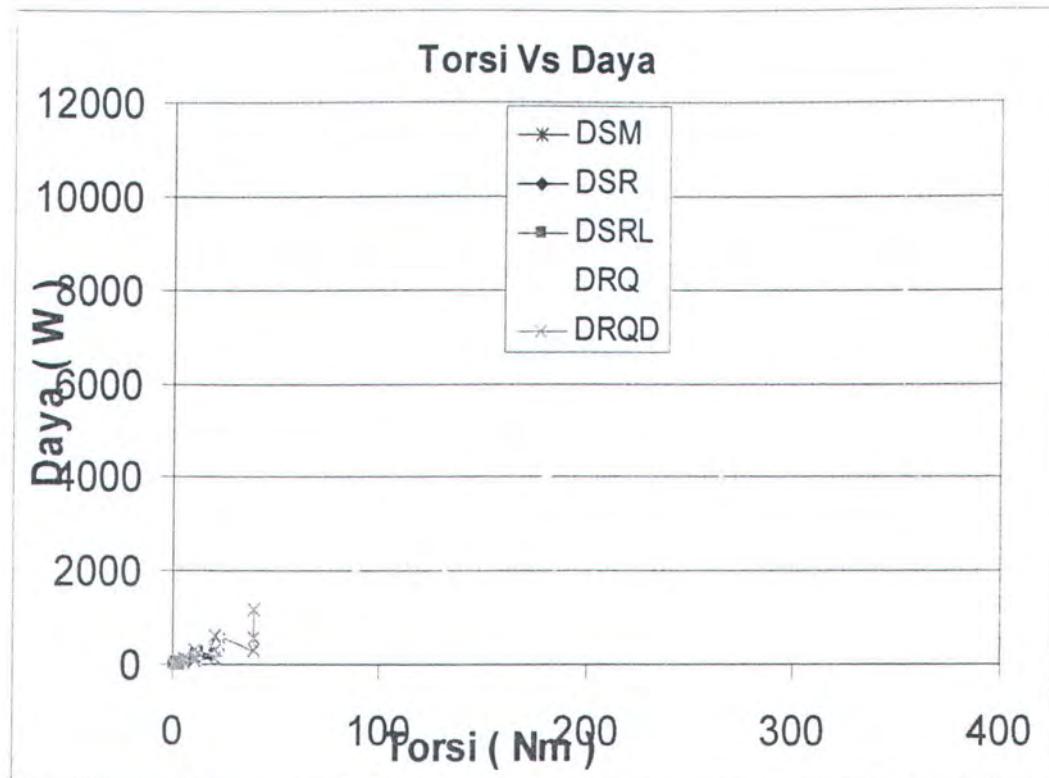
Dari grafik tersebut dapat kita ketahui bahwa hubungan relasional antara sudut putar / max. swifel angle terhadap daya. Semakin besar sudut putar rotasional dari suatu aktuator rotary maka pasti akan berdampak pada besarnya daya yang dihasilkan.



Gambar.34.Grafik Torsi terhadap Kecepatan

Dari grafik tersebut dapat kita ketahui bahwa pada tipe DRQ mempunyai torsi yang lebih besar dibandingkan dengan tipe lainnya. Hal ini dikarenakan

diameter vane lebih besar dari tipe yang lain, sehingga tekanan yang dapat diterima akan mampu mengerakkan lebih besar pula.



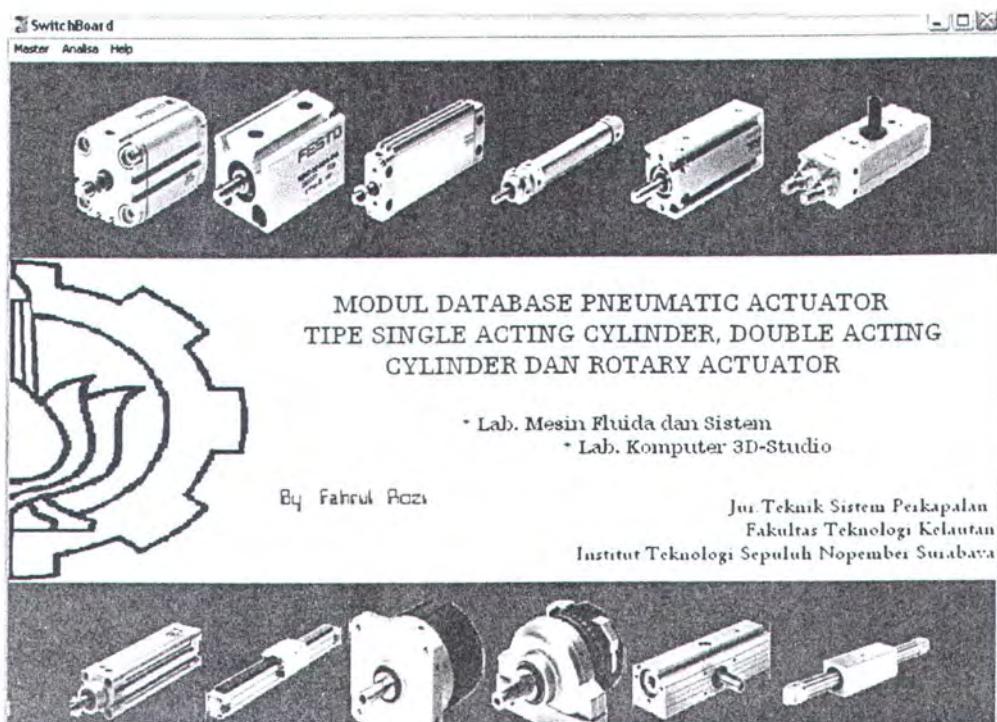
Gambar.35.Grafik Torsi terhadap Daya.

Pada grafik ini dapat kita ketahui bahwa besarnya daya dipengaruhi oleh besarnya torsi yang diterima oleh vane rotary actuator. Pada tipe DRQ mempunyai torsi yang tinggi dan juga mempunyai daya yang besar.

V.5 SOFTWARE APLIKASI

Untuk menunjang dan memudahkan user untuk mengetahui secara terarah, maka dibuat suatu software Modul Database Pneumatik Aktuator. Diharapkan software ini akan dapat membantu dalam penentuan pneumatic actuator.

Pada menu utama ini akan ditampilkan suatu tampilan awal dengan judul Modul Database Pneumatik actuator ;



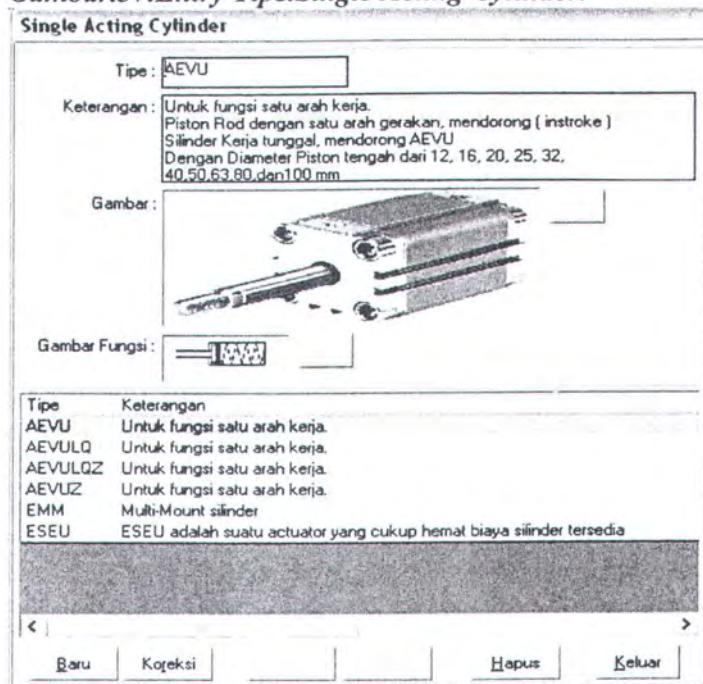
Gambar.36. Main Menu

Kemudian kita pilih Entry Tipe untuk meng inputkan tipe baru, bisa single acting, double acting ataupun Rotary.

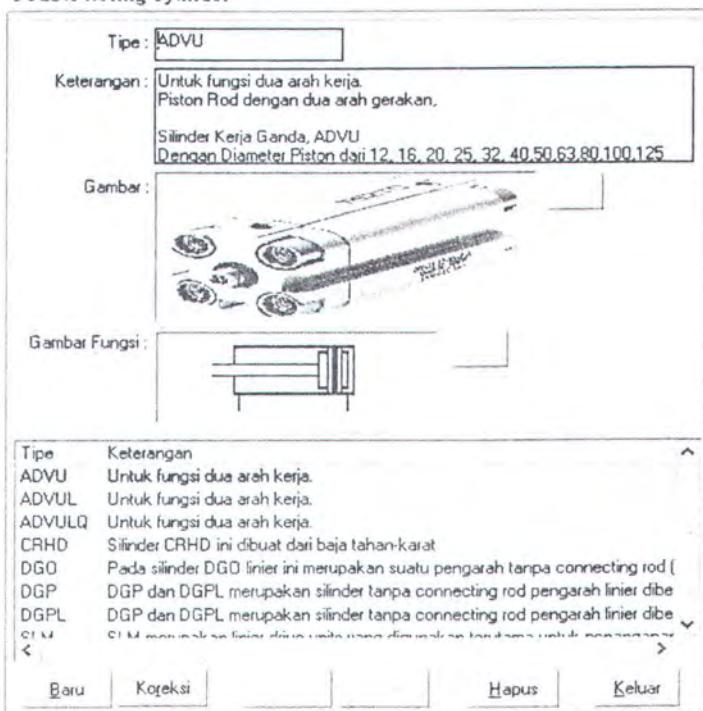
Berikut merupakan tampilan untuk menginputkan data Tipe actuator, Keterangan,

Gambar Aktuator dan Gambar Simbol Aktuatornya.

Gambar.37.Entry Tipe.Single Acting Cylinder.



Gambar.38.Tampilan Entry Tipe Double acting Cylinder;
Double Acting Cylinder



Gambar.39.Tampilan Entry Tipe Rotary aktuator ;

Rotary Aktuator

Tipe : DSM

Keterangan : DSM merupakan silinder putar dengan kebutuhan ruang minimal. Gaya akan secara langsung ditransmisikan melalui suatu poros. Penghantian secara tiba - tiba dapat dilakukan karena pada actuator ini dilengkapi dengan sistem khusus.Rotary aktuator/fungsi putar.

Gambar :

Gambar Fungsi :

Tipe	Keterangan
DRQ	Keterangan DRQ
DSM	DSM merupakan silinder putar dengan kebutuhan ruang minimal. Gaya akan secara langsung ditransmisikan melalui suatu poros. Penghantian secara tiba - tiba dapat dilakukan karena pada actuator ini dilengkapi dengan sistem khusus.Rotary aktuator/fungsi putar.
DSR	Keterangan DSR
DSRL	Keterangan DSRL
DRQD	Keterangan DRQD

Baru | Kembali | Hapus | Keluar

Gambar.40.Entry data berdasar Tampilan Data single acting.

Data Single Acting Cylinder

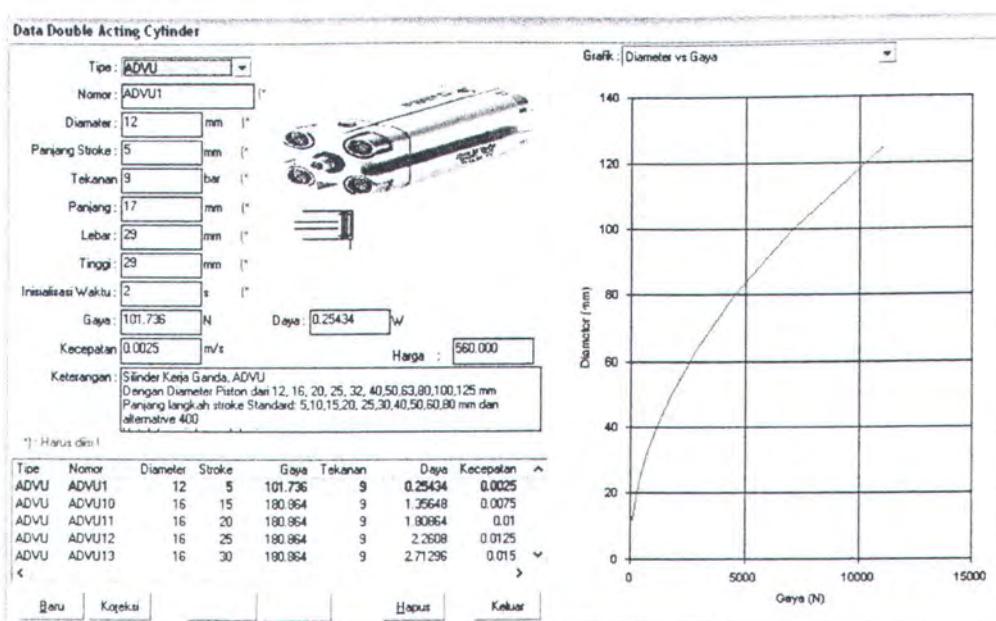
Type : AEVULQZ	Nomor : AEVULQZ6	Diameter : 20 mm	Panjang Stroke : 5 mm	Tekanan : 9 bar	Paralel : 36 mm	Lebar : 36 mm	Tinggi : 36 mm	Inisiasi Waktu : 2 s	Gaya : 282.6 N	Daya : 0.7065 W	Kecapatan : 0.0025 m/s	Harga : 500.000
Keterangan: Piston Rod dengan satu arah gerakan, mendorong (Outstroke) Aman dan gerakan rotasional Untuk fungsi satu arah kerja. Silinder Kaya tunggal, mendorong AEVULQZ												

Grafik : Diameter vs Gaya

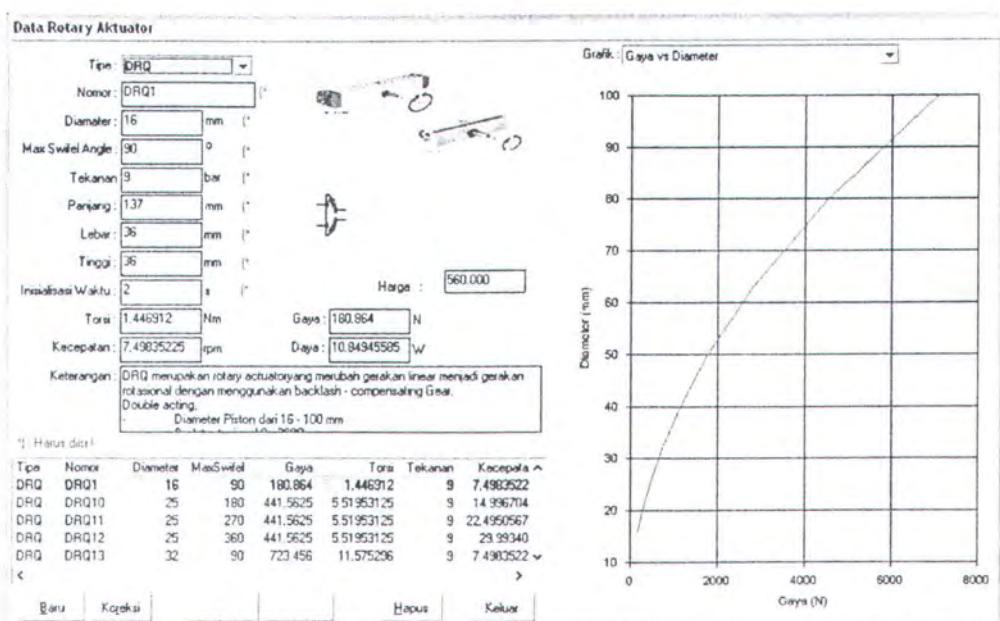
Tipe	Nomor	Diameter	Stroke	Gaya	Tekanan	Daya	Kec ^
AEVULQZ	AEVULQZ41	100	25	7065	9	0.7065	
AEVULQZ	AEVULQZ5	16	25	180.864	9	2.2908	
AEVULQZ	AEVULQZ6	20	5	282.6	9	0.7065	
AEVULQZ	AEVULQZ7	20	10	282.6	9	1.413	
AEVULQZ	AEVULQZ8	20	15	282.6	9	2.1195	

Baru | Kembali | Hapus | Keluar

Gambar.41.Entry Data berdasar Data Double Acting Actuator.



Gambar.42.Entry Data berdasar Data Rotary Actuator ;



Gambar.43.Tampilan Untuk Penentuan Aktuator ;

Penentuan Aktuator

Fungsi							
Masukkan fungsi dari aktuator :							
		Cari	Skip				
Tipe	Nomor	Gaya	Daya	Panjang	Lebar	Tinggi	Keterangan
ADVU	ADVU1	101.736	0.25434	17	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU10	180.864	1.35648	27	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU11	180.864	1.80864	32	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU12	180.864	2.2608	37	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU13	180.864	2.71296	42	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU14	180.864	3.61728	52	29	29	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU15	282.6	0.7065	17	36	36	Untuk fungsi dua arah kerja.
ADVU	ADVU16	282.6	1.413	22	36	36	Untuk fungsi dua arah kerja

Detail **Reset** **Keluar**

Untuk mempermudah user dalam memilih aktuator pneumatis sesuai dengan yang dibutuhkan, maka berikut merupakan Tahap penentuan Aktuator Pneumatis ;

1. Tentukan kata kunci (key words) dalam pemanfaatan actuator tersebut. Misal ; kita tentukan Ramp door, kemudian klik kata cari. Lalu akan dimunculkan tipe – tipe mana saja yang tepat dalam pencarian aktuator tersebut.
2. Tentukan berapa besar gaya yang dibutuhkan, jika user tidak paham dalam hal ini dapat dilakukan skip (pindah ke perintah berikutnya).
3. Masukkan Daya yang dibutuhkan. Klik cari, kemudian akan ditampilkan hasil pencarinya.

4. Masukkan Ukuran dimensional yang dibutuhkan. Jika masih banyak maka Klik tombol Cari.

BAB VI

KESIMPULAN

BAB VI

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Perancangan software dalam memudahkan pemilihan aktuator pneumatik yang ada di pasar di dasarkan atas kebutuhan masyarakat untuk dapat di aplikasikan. Kemampuan software ini dapat dipergunakan juga untuk menghitung gaya, torsi, kecepatan, dan daya. Walaupun harus terlebih dahulu menginputkan data – data diameter piston, panjang stroke, maximum swifel angle, waktu yang dibutuhkan, selain itu data yang juga diperlukan dalam melengkapi data software yaitu di inputkan ukuran dimensional, tipe aktuator, gambar actuator beserta gambar simbolnya.

Dari analisa data tersebut maka akan dapat disimpulkan bahwa penggunaan aktuator pneumatis lebih ditekankan pada peralatan – peralatan yang mempunyai siklus cepat dan dengan beban yang tidak terlalu besar.

5.2 Saran

- ❖ Data yang di inputkan sebaiknya lengkap dan ada di pasaran sehingga jika dibutuhkan akan dapat dihasilkan output yang lengkap dan optimal.
- ❖ Sebaiknya software tersebut masih dapat dikembangkan lebih jauh lagi sehingga nantinya didapatkan outputan yang sangat user friendly serta dapat ditambahkan kedalamnya suatu system pneumatic.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ❖ Peter Patient, Roy Pick up, dan Norman Powel "Pengantar Ilmu Teknik Pneumatika", Penerbit PT. Gramedia, Jakarta, 1985.
- ❖ Andrew Parr MSC,C Eng, MIEE,MInstMC, "Hidrolik dan Pneumatika", Pedoman untuk teknisi dan Insinyur, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, 2003.
- ❖ W.Bolton, " Mechatronics", Electronic control systems in mechanical Engineering, Addison Wesley Longman Limited, 1995.
- ❖ Dr.Ing Thomas Krist, "Dasar – Dasar Pneumatik", PT. Gelora Aksara Pratama, Cetakan pertama, 1993.
- ❖ Paul A. Tipler, " FISIKA ", Untuk Sains dan Teknik, Edisi Ketiga, Jilid 1, Penerbit Erlangga,1998..
- ❖ Rozi, Fahrul, "Modul Data Base Pneumatik Aktuator",ITS, Surabaya,2005..
- ❖ M, Agus J.Alam, "Manajement Database dengan Microsoft Visual Basic Versi 6.0", Penerbit PT.Elex Media Komputindo,1999.
- ❖ Evangelos Petroutsos, "Menguasai Pemrograman Database dengan Visual Basic 6", Penerbit PT.Elex Media Komputindo,2004.
- ❖ LPKBM Madcoms, "Microsoft Visual Basic 6.0", Penerbit Andi Yogyakarta, 2001.

LAMPIRAN

Linear drives DGPL, with guide

FESTO

Technical data

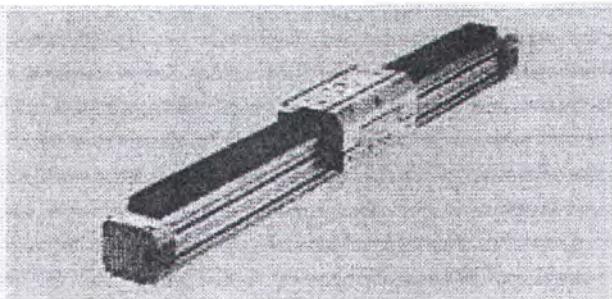
Function



www.festo.com/en/
Spare_parts_service

- Ø - Diameter
18 ... 80 mm
- | - Stroke length
1 ... 3000 mm

Wearing parts kits
→ 1 / 3.1-68



General technical data

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Constructional design	Pneumatic linear drive with slide						
Protection against torsion/guide	Guide rail with slide and plain-bearing guide GF or recirculating ball bearing guide KF						
Mode of operation	Double-acting						
Driver principle	Positive-locking (slot)						
Mounting position	Any						
Pneumatic connection	M5	G ¹ / ₈		G ¹ / ₄		G ³ / ₈	G ¹ / ₂
Stroke length [mm]	10 ... 1800	10 ... 3000 ¹⁾					
Cushioning	Adjustable at both ends						
	Self-adjusting at both ends						
Cushioning length (PPV) [mm]	16	18	20	30			83
Position sensing	Via magnet						
Max. speed	GF [m/s]	1					
	KF [m/s]	3					
	GA [m/s]	–	3				–

1) With effective strokes of over 2000 mm the installation of the drive unit must be with the sealing strip facing down; longer strokes available on request.

Operating and environmental conditions

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated						
Operating pressure [bar]	2 ... 8						
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	–10 ... +60						
Corrosion resistance for variant GF	CRC ²⁾ 2						

1) Note operating range of proximity sensors.

2) Corrosion resistance class 2 according to Festo standard 940 070

Components requiring moderate corrosion resistance. Externally visible parts with primarily decorative surface requirements which are in direct contact with a surrounding industrial atmosphere or media such as cooling or lubricating agents.

Forces [N] and impact energy [Nm]

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Theoretical force at 6 bar	153	295	483	754	1178	1870	3016
Impact energy	→ 1 / 3.1-60						

Compact cylinders DMM, Multimount

Technical data

FESTO

Function

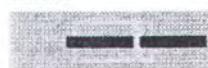


- \odot - Diameter
10 ... 32 mm

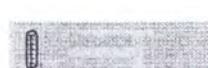
- | - Stroke length
5 ... 50 mm

www.festo.com/en/
Spare_parts_service

Variants



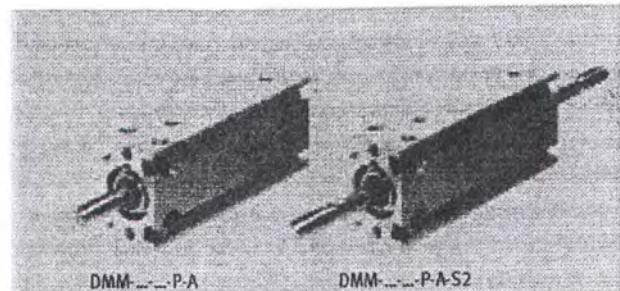
S2



S6

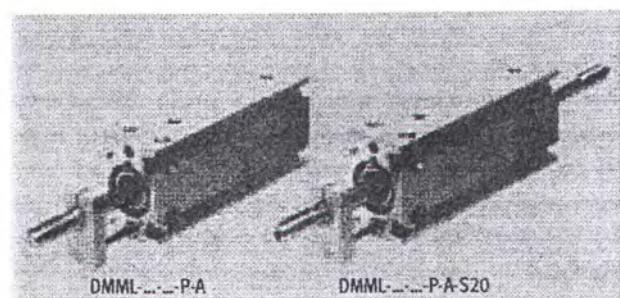


S20



DMM-...-P-A

DMM-...-P-A-S2



DMML-...-P-A

DMML-...-P-A-S20

General technical data

Piston Ø	10	16	20	25	32
Pneumatic connection	M3	M5	M5	M5	G $\frac{1}{8}$
End of piston rod	Male thread	M4	M6	M8	M10x1.25
Operating medium	Compressed air, filtered, lubricated or unlubricated				
Max. operating pressure	[bar]	10			
Constructional design	Piston				
	Piston rod				
Cushioning	Non-adjustable at both ends				
Position sensing	Via proximity sensor				
Type of mounting	Via through holes				
	Via female thread				
Mounting position	Any				

Ambient conditions

Variant	Basic version	S6
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	-20 ... +150

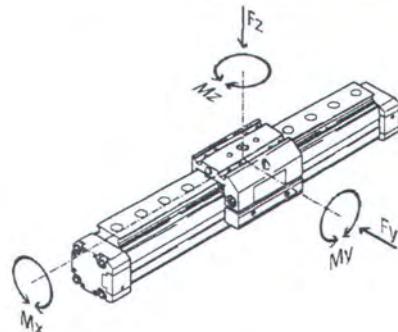
1) Note operating range of proximity sensors.

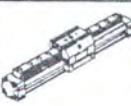
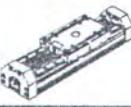
Linear drives DGP/DGPL

Selection aid

FESTO

Guide characteristics



Version	Piston Ø [mm]	Stroke ¹⁾ [mm]	Theoretical force at 6 bar [N]	Forces and torques					→ Page
				Fy [N]	Fz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	
Basic version without guide DGP									
	18	10 ... 1800	153	-	120	1	22	2	1 / 3.1-32
	25	10 ... 3000	295		330	2	40	6	
	32	10 ... 3000	483		480	4	80	10	
	40	10 ... 3000	754		800	8	120	16	
	50	10 ... 3000	1178		1200	14	240	30	
	63	10 ... 3000	1870		1600	16	240	48	
	80	10 ... 3000	3016		5000	32	750	140	
With plain-bearing guide GPL-GF									
	18	10 ... 1800	153	340	340	2.2	18	18	1 / 3.1-50
	25	10 ... 3000	295	430	430	5.4	25	25	
	32	10 ... 3000	483	430	430	8.5	30	30	
	40	10 ... 3000	754	1010	1010	23	58	58	
	50	10 ... 3000	1178	1010	1010	32	83	83	
	63	10 ... 3000	1870	2000	2000	74	235	235	
	80	10 ... 3000	3016	2000	2000	100	230	230	
With recirculating ball bearing guide GPL-KF									
	18	10 ... 1800	153	930	930	7	45	45	1 / 3.1-50
	25	10 ... 3000	295	3080	3080	45	170	170	
	32	10 ... 3000	483	3080	3080	63	250	250	
	40	10 ... 3000	754	7300	7300	170	660	660	
	50	10 ... 3000	1178	7300	7300	240	920	920	
	63	10 ... 3000	1870	14050	14050	580	1820	1820	
	80	10 ... 3000	3016	14050	14050	745	1545	1545	
With heavy-duty guide GPL-HD									
	HD18	10 ... 1710	153	1820	1820	70	115	112	1 / 3.1-72
	HD25	10 ... 2160	295	5400	5600	260	415	400	
	HD40	10 ... 2110	754	5400	5600	375	560	540	

1) With effective strokes of over 2000 mm the installation of the drive unit must be with the sealing strip facing down; longer strokes available on request.



Piston Ø 8 and 12

Linear drives DGC

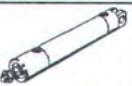
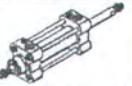
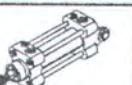
→ 1 / 3.1-2

ULIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEJUMLAH - NO PERIODIK

Corrosion-resistant cylinders

FESTO

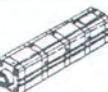
Product range overview

Function	Design	Type	Conforms to	Piston Ø	Stroke
Double-acting					
Round cylinders					
		CRDG Piston rod at one end	-	12, 16 20 25, 32, 40, 50, 63	1 ... 200 1 ... 320 1 ... 500
		CRDSW Piston rod at one end	-	32, 40, 50, 63	1 ... 500
		CRHD ... MQ Bearing cap with male thread	-	32, 40, 50, 63, 80, 100	10 ... 500 Special lengths on request
		CRHD ... MC End cap with yoke	-	32, 40, 50, 63, 80, 100	10 ... 500 Special lengths on request
		CRHD ... MS End cap with lug	-	32, 40, 50, 63, 80, 100	10 ... 500 Special lengths on request
Standard cylinders					
		CRDSNU Piston rod at one end	ISO 6432	12, 16 20 25	10 ... 200 10 ... 320 10 ... 500
		CRDSNU- ... -S2 Through piston rod		12, 16 20 25	10 ... 200 10 ... 320 10 ... 500
		CRDNG Piston rod at one end		32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	10 ... 2000
		CRDNG- ... -S2 Through piston rod		32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	10 ... 2000
Standard cylinders with swivel bearing at rear					
		CRDNGS Piston rod at one end	ISO 6431 VDMA 24 562	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	10 ... 2000

Compact cylinders ADVU

FESTO

Product range overview

Function	Version	Type	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Position sensing
Double-acting					
	ADVU	Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200
			20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200
			32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			80, 100, 125	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400
	ADVU-...-S2	Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200
			32, 40, 50, 63	-	1 ... 300
			80, 100, 125	-	1 ... 400
Non-rotating with square piston rod					
	ADVULQ	Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200
			20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200
			32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			80, 100	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400
	ADVULQ-...-S2	Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200
			32, 40, 50, 63	-	1 ... 300
			80, 100	-	1 ... 400
Non-rotating with yoke					
	ADVUL	Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200
			20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200
			32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300
			80, 100	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400
	ADVUL-...-S2	Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200
			32, 40, 50, 63	-	1 ... 300
			80, 100	-	1 ... 400
Reinforced piston rod					
	ADVU-...-S1	Piston rod at one end	25	-	1 ... 500
			40, 63	-	1 ... 2000
			100	-	1 ... 2000
Tandem/high-power cylinder					
	ADVUT	Piston rod at one end	2x25, 3x25, 4x25	-	1 ... 150
			2x40, 3x40, 4x40	-	1 ... 150
			2x63, 3x63, 4x63	-	1 ... 150
			2x100, 3x100, 4x100	-	1 ... 150
Multi-position cylinder					
	ADVUP	Piston rod at one end	25	-	1 ... 500
			40, 63, 100	-	1 ... 2000

Rotary

Type DSM

DSR/DSRL

DRQ/DRQD

Linear drives SLM, with guided slide

FESTO

Technical data

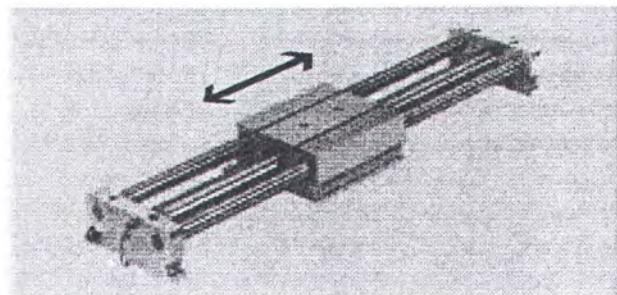
Function



www.festo.com/en/
Spare_parts_service

- Ø - Diameter
12 ... 40 mm

- | - Stroke length
10 ... 1500 mm



General technical data

Piston Ø	12	16	20	25	32	40
Stroke [mm]	10 ... 500	10 ... 800		10 ... 1500		
Pneumatic connection	M5		G1/8		G1/4	
Mode of operation	Double-acting					
Constructional design	Slide unit					
	Rodless linear drive					
End-position cushioning via shock absorber	Self-adjusting at both ends					
	-	-		Adjustable at both ends		
Position sensing	Via proximity sensor					
Type of mounting	Via through-holes					
	Via female thread					
Mounting position	Any					
Protection against torsion/guide	Guide rods with slide/ball bearing guide					

Operating and environmental conditions

Piston Ø	12	16	20	25	32	40
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated					
Operating pressure [bar]	<7					
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +60					

1) Note operating range of proximity sensors.

Forces [N]

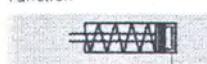
Piston Ø	12	16	20	25	32	40
Theoretical force at 6 bar, advancing	68	121	188	295	483	754
Theoretical force at 6 bar, retracting	68	121	188	295	483	754
Breakaway force of the magnetic coupling	100	160	270	400	680	1050

Compact cylinders AEVU/AEVUZ

FESTO

Technical data – Single-acting, basic version

Function



Variants



S2



S6

Diameter
12 ... 100



S26

Stroke length
1 ... 25



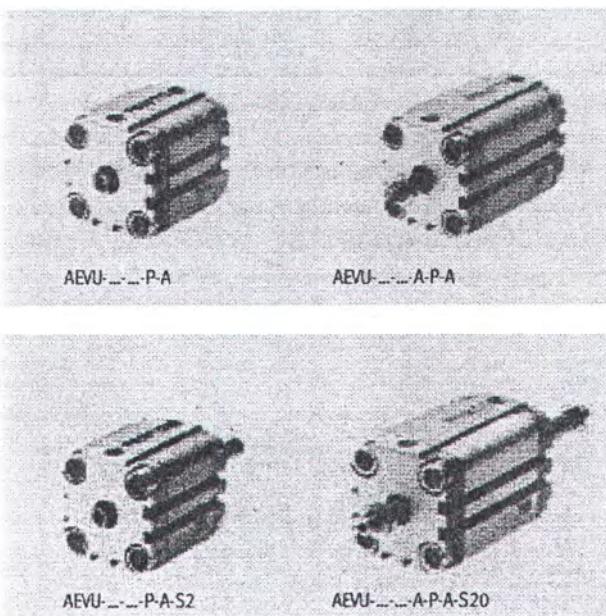
S20

www.festo.com/en/
Spare_parts_service



S206

Wearing parts kits
→ 1 / 2.1-43



Design	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Pneumatic connection	M5	M5	M5	M5	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4
End of piston rod	Female thread	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8	M10	M12
	Male thread	M6	M8	M10x1.25			M12x1.25		M16x1.5	M20x1.5
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated									
Constructional design	Piston									
	Piston rod									
Cushioning	Non-adjustable at both ends									
Position sensing	Via proximity sensor									
Type of mounting	Via through-holes									
	Via female thread									
	Via accessories									
Mounting position	Any									

Operating pressure [bar]

Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Pushing variant AEVU										
Piston rod at one end	1.5 ... 10	1.3 ... 10	1.0 ... 10		0.8 ... 10			0.6 ... 10		
Through piston rod S2/S20	1.7 ... 10	1.5 ... 10	1.4 ... 10		1.2 ... 10			1.0 ... 10		
Pulling variant AEVUZ										
Piston rod at one end	1.5 ... 10	1.3 ... 10	1.0 ... 10		0.8 ... 10					

Ambient conditions

Variant	Basic version	S6
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	0 ... +150
Corrosion resistance class CRC ²⁾	2	2

1) Note operating range of proximity sensors.

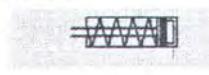
2) Corrosion resistance class 2 according to Festo standard 940 070

Components requiring moderate corrosion resistance. Externally visible parts with primarily decorative surface requirements which are in direct contact with a surrounding industrial atmosphere or media such as cooling or lubricating agents.

Compact cylinders AEVULQ/AEVULQZ

Technical data – Single-acting, non-rotating with square piston rod

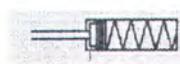
Function



Variants



S2



S6

Diameter
16 ... 100 mm



S26

Stroke length
1 ... 25 mm

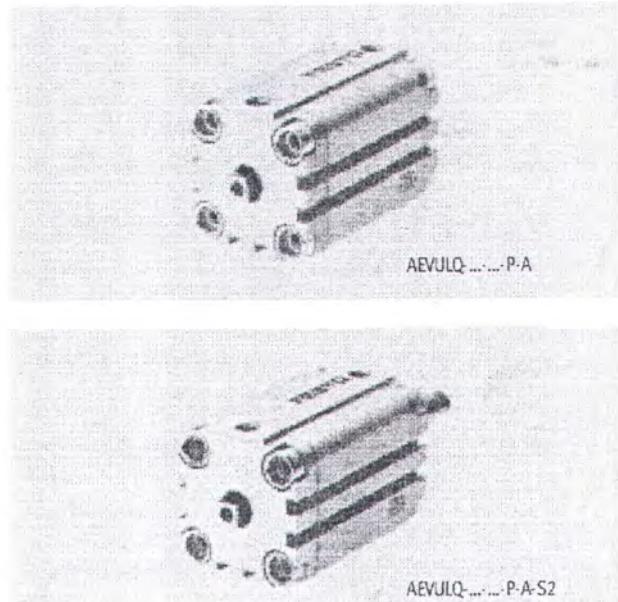


S20

**www.festo.com/en/
Spare_parts_service**



S206



General technical data

Piston Ø	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Pneumatic connection	M5	M5	M5	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$				
End of piston rod	Female thread	M4	M5	M6	M6	M8	M8	M10	M12
	Male thread	M8	M10x1.25			M12x1.25		M16x1.5	M20x1.5
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated								
Constructional design	Piston								
	Piston rod								
Cushioning	Non-adjustable at both ends								
Position sensing	Via proximity sensor								
Type of mounting	Via through-holes								
	Via female thread								
	Via accessories								
Mounting position	Any								

Operating pressure [bar]

Piston Ø	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Pushing variant AEVULQ									
Piston rod at one end	1.3 ... 10	1.0 ... 10		0.8 ... 10			0.6 ... 10		
Through piston rod S2/S20	1.5 ... 10	1.4 ... 10		1.2 ... 10			1.0 ... 10		
Pulling variant AEVULQZ									
Piston rod at one end	1.3 ... 10	1.0 ... 10		0.8 ... 10					

Ambient conditions

Variant	Basic version	S6
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	0 ... +150
Corrosion resistance class CRC ²⁾	2	2

1) Note operating range of proximity sensors.

2) Corrosion resistance class 2 according to Festo standard 940-070.

Components requiring moderate corrosion resistance. Externally visible parts with primarily decorative surface requirements which are in direct contact with a surrounding industrial atmosphere or media such as cooling or lubricating agents.

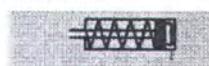
Compact cylinders EMM, Multimount

Technical data

FESTO

Function

EMM, EMML



Variants



S6

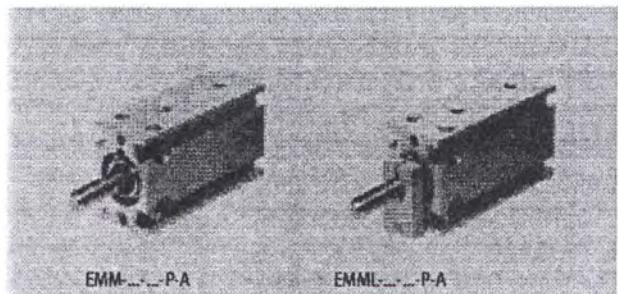
EMMZ, EMMLZ



- - Diameter
10 ... 32 mm

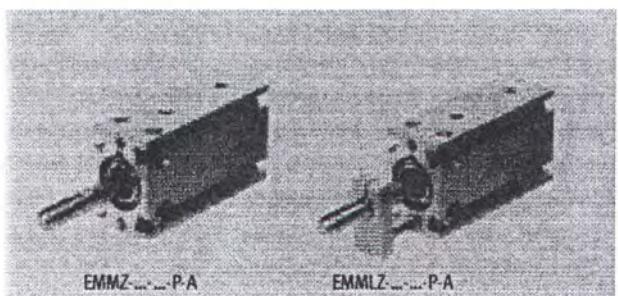
- - Stroke length
5 ... 15 mm

- - www.festo.com/en/
Spare_parts_service



EMM-...-P-A

EMML-...-P-A



EMMZ-...-P-A

EMMLZ-...-P-A

General technical data

Piston Ø	10	16	20	25	32
Pneumatic connection	M3	M5	M5	M5	G1/8
End of piston rod	Male thread	M4	M6	M8	M10x1.25
Operating medium	Compressed air, filtered, lubricated or unlubricated				
Max. operating pressure	10				
Max. applied load ¹⁾ [g]	40	120	160	260	320
Constructional design	Piston				
	Piston rod				
Cushioning	Non-adjustable at both ends				
Position sensing	Via proximity sensor				
Type of mounting	Via through holes				
	Via female thread				
Mounting position	Any				

1) At 6 bar. For other values see graph "Maximum permissible impact velocity v as a function of the applied load m" → 1 / 2.5-20

Ambient conditions

Variant	Basic version	S6
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	-20 ... +150

1) Note operating range of proximity sensors.

Round cylinder ESEU

Technical data

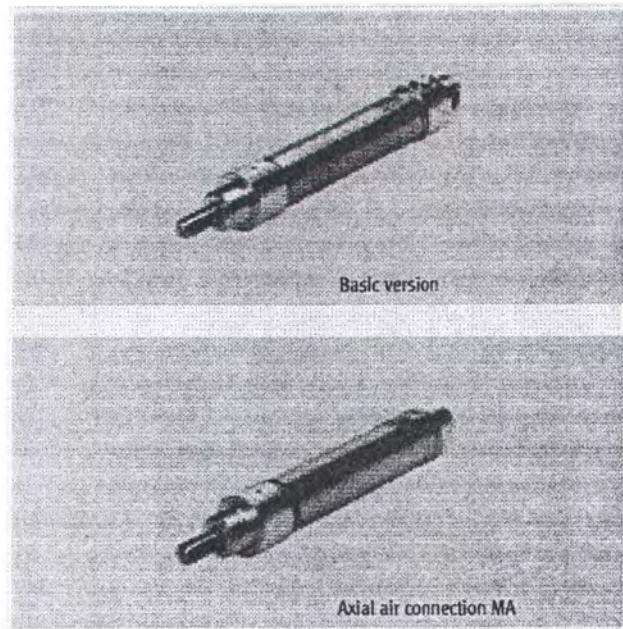
FESTO

Function



- \varnothing - Diameter
8 ... 40 mm

- $|$ - Stroke length
10 ... 50 mm



Basic version

Axial air connection MA

General technical data

Piston \varnothing [mm]	8	10	12	16	20	25	32	40
Pneumatic connection	M3	M5	M5	M5	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{8}$
Piston rod thread	M4	M4	M6	M6	M8	M10x1.25	M10x1.25	M12x1.25
Design	Piston							
	Piston rod							
	Cylinder barrel							
Cushioning	Non-adjustable at either end							
Position sensing	Via proximity sensor							
Type of mounting	Via accessories							
Mounting position	Any							

Operating pressure [bar]

Piston \varnothing	8	10	12	16	20	25	32	40
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated							
Operating pressure [bar]	2 ... 10							

Ambient conditions

Variant	Basic version
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	0 ... +80
Corrosion resistance class CRC ²⁾	1

1) Note operating range of proximity sensors

2) Corrosion resistance class 1 according to Festo standard 940 070

Components requiring low corrosion resistance. Transport and storage protection. Parts that do not have primarily decorative surface requirements, e.g. in internal areas that are not visible or behind covers.

Compact cylinders AEVU

FESTO

Product range overview

Function	Version	Type	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Position sensing	
Single-acting						
X	Basic version	 AEVU Piston rod at one end, pushing	12	5, 10	1 ... 10	
			16, 20, 25, 32, 40	5, 10, 15, 20, 25	1 ... 25	
			50, 63, 80, 100	10, 15, 20, 25	1 ... 25	
X	 AEVUZ Piston rod at one end, pulling	 AEVU-...-S2 Through piston rod, pushing	12	5, 10	1 ... 10	
			16, 20, 25, 32, 40	5, 10, 15, 20, 25	1 ... 25	
			50, 63, 80, 100	10, 15, 20, 25	1 ... 25	
Non-rotating with square piston rod						
X	 AEVULQ Piston rod at one end, pushing	 AEVULQZ Piston rod at one end, pulling	16, 20, 25, 32, 40	5, 10, 15, 20, 25	1 ... 25	
			50, 63, 80, 100	10, 15, 20, 25	1 ... 25	
			16, 20, 25, 32, 40	5, 10, 15, 20, 25	1 ... 25	
X	 AEVULQ-...-S2 Through piston rod, pushing		50, 63, 80, 100	10, 15, 20, 25	1 ... 25	
			16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100	-	1 ... 25	

Compact cylinders DMM/EMM, Multimount

FESTO

Product range overview

Function	Version	Type	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Position sensing
Double-acting					
	DMM	10	5, 10, 15, 20, 25, 30	5 ... 30	
	Piston rod at one end	16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	5 ... 40	
		20, 25, 32	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	5 ... 50	
	DMM-...-S2	10, 16, 20, 25, 32	-	5 ... 50	
	Through piston rod				
Non-rotating version					
	DMML	10	5, 10, 15, 20, 25, 30	5 ... 30	
	Piston rod at one end	16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	5 ... 40	
		20, 25, 32	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	5 ... 50	
	DMML-...-S2	10, 16, 20, 25, 32	-	5 ... 50	
	Through piston rod				
Single-acting					
	EMM	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15	
	Piston rod at one end, pushing				
	EMMZ	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15	
	Piston rod at one end, pulling				
Non-rotating version					
	EMML	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15	
	Piston rod at one end, pushing				
	EMMLZ	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15	
	Piston rod at one end, pulling				

Round cylinders DSEU/ESEU

FESTO

Product range overview

Function	Design	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Cushioning Fixed P	Position sensing A	→ Page
Double-acting	Basic version 	8, 10	10, 25, 40, 50, 80, 100			1 / 2.4-51
		12, 16	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200			
		20, 25	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
		32, 40, 50, 63	25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
	Lateral air connection 	8, 10	10, 25, 40, 50, 80, 100			1 / 2.4-51
		12, 16	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200			
		20, 25	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
		32, 40	25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
	Axial air connection 	8, 10	10, 25, 40, 50, 80, 100			1 / 2.4-51
		12, 16	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200			
		20, 25	10, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
		32, 40	25, 40, 50, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320			
Single-acting	Basic version 	8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40	10, 25, 50			1 / 2.4-55
	Axial air connection 	8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40	10, 25, 50			1 / 2.4-55

Compact cylinders DMM/EMM, Multimount

FESTO

Product range overview

Function	Version	Type	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Position sensing
Double-acting					
Basic version		DMM Piston rod at one end	10	5, 10, 15, 20, 25, 30	5 ... 30
			16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	5 ... 40
			20, 25, 32	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	5 ... 50
		DMM-...-S2 Through piston rod	10, 16, 20, 25, 32	-	5 ... 50
Non-rotating version					
	DMML Piston rod at one end	10 16 20, 25, 32	5, 10, 15, 20, 25, 30	5 ... 30	■
			5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	5 ... 40	■
			5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	5 ... 50	■
		DMML-...-S2 Through piston rod	10, 16, 20, 25, 32	-	5 ... 50
Single-acting					
Basic version		EMM Piston rod at one end, pushing	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15
		EMMZ Piston rod at one end, pulling	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15
Non-rotating version					
	EMML Piston rod at one end, pushing	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15	■
		EMMLZ Piston rod at one end, pulling	10, 16, 20, 25, 32	5, 10, 15	5 ... 15

Compact cylinders ADVU

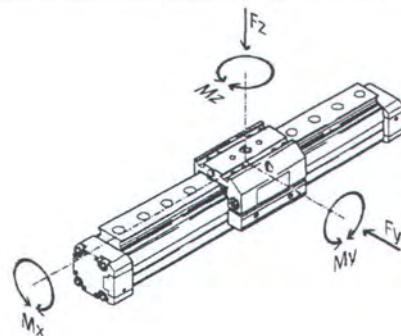
Product range overview

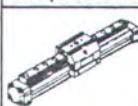
Function	Version	Type	Piston Ø [mm]	Stroke [mm]	Position sensing
Double-acting					
Basic version					
	ADVU Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200	
		20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200	
		32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		80, 100, 125	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400	
	ADVU-...-S2 Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200	
		32, 40, 50, 63	-	1 ... 300	
		80, 100, 125	-	1 ... 400	
Non-rotating with square piston rod					
	ADVULQ Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200	
		20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200	
		32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		80, 100	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400	
	ADVULQ-...-S2 Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200	
		32, 40, 50, 63	-	1 ... 300	
		80, 100	-	1 ... 400	
Non-rotating with yoke					
	ADVUL Piston rod at one end	12, 16	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40	1 ... 200	
		20, 25	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50	1 ... 200	
		32, 40	5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		50, 63	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 300	
		80, 100	10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80	1 ... 400	
	ADVUL-...-S2 Through piston rod	12, 16, 20, 25	-	1 ... 200	
		32, 40, 50, 63	-	1 ... 300	
		80, 100	-	1 ... 400	
Reinforced piston rod					
	ADVU-...-S1 Piston rod at one end	25	-	1 ... 500	
		40, 63	-	1 ... 2000	
		100	-	1 ... 2000	
Tandem/high-power cylinder					
	ADVUT Piston rod at one end	2x25, 3x25, 4x25	-	1 ... 150	
		2x40, 3x40, 4x40	-	1 ... 150	
		2x63, 3x63, 4x63	-	1 ... 150	
		2x100, 3x100, 4x100	-	1 ... 150	
Multi-position cylinder					
	ADVUP Piston rod at one end	25	-	1 ... 500	
		40, 63, 100	-	1 ... 2000	

Linear drives DGP/DGPL

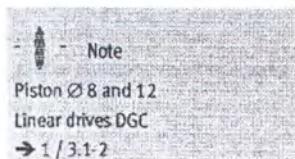
Selection aid

Guide characteristics



Version	Piston Ø [mm]	Stroke ¹⁾ [mm]	Theoretical force at 6 bar [N]	Forces and torques					→ Page
				Fy [N]	Fz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	
Basic version without guide DGP									
	18	10 ... 1800	153	-	120	1	22	2	1 / 3.1-32
	25	10 ... 3000	295		330	2	40	6	
	32	10 ... 3000	483		480	4	80	10	
	40	10 ... 3000	754		800	8	120	16	
	50	10 ... 3000	1178		1200	14	240	30	
	63	10 ... 3000	1870		1600	16	240	48	
	80	10 ... 3000	3016		5000	32	750	140	
With plain-bearing guide DGPL-GF									
	18	10 ... 1800	153	340	340	2.2	18	18	1 / 3.1-50
	25	10 ... 3000	295	430	430	5.4	25	25	
	32	10 ... 3000	483	430	430	8.5	30	30	
	40	10 ... 3000	754	1010	1010	23	58	58	
	50	10 ... 3000	1178	1010	1010	32	83	83	
	63	10 ... 3000	1870	2000	2000	74	235	235	
	80	10 ... 3000	3016	2000	2000	100	230	230	
With recirculating ball bearing guide DGPL-KF									
	18	10 ... 1800	153	930	930	7	45	45	1 / 3.1-50
	25	10 ... 3000	295	3080	3080	45	170	170	
	32	10 ... 3000	483	3080	3080	63	250	250	
	40	10 ... 3000	754	7300	7300	170	660	660	
	50	10 ... 3000	1178	7300	7300	240	920	920	
	63	10 ... 3000	1870	14050	14050	580	1820	1820	
	80	10 ... 3000	3016	14050	14050	745	1545	1545	
With heavy-duty guide DGPL-HD									
	HD18	10 ... 1710	153	1820	1820	70	115	112	1 / 3.1-72
	HD25	10 ... 2160	295	5400	5600	260	415	400	
	HD40	10 ... 2110	754	5400	5600	375	560	540	

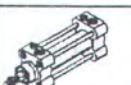
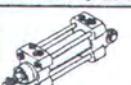
1) With effective strokes of over 2000 mm the installation of the drive unit must be with the sealing strip facing down; longer strokes available on request.



Corrosion-resistant cylinders

FESTO

Product range overview

Function	Design	Type	Conforms to	Piston Ø	Stroke
Double-acting					
	CRDG Piston rod at one end	-	-	12, 16	1 ... 200
				20	1 ... 320
				25, 32, 40, 50, 63	1 ... 500
	CRDSW Piston rod at one end		32, 40, 50, 63		1 ... 500
	CRHD ... MQ Bearing cap with male thread		32, 40, 50, 63, 80, 100		10 ... 500 Special lengths on request
	CRHD ... MC End cap with yoke	-	32, 40, 50, 63, 80, 100		10 ... 500 Special lengths on request
	CRHD ... MS End cap with lug				10 ... 500 Special lengths on request
Standard cylinders					
	CRDSNU Piston rod at one end	ISO 6432	12, 16		10 ... 200
			20		10 ... 320
			25		10 ... 500
	CRDSNU- ... -S2 Through piston rod		12, 16		10 ... 200
			20		10 ... 320
			25		10 ... 500
	CRDNG Piston rod at one end	ISO 6431 VDMA 24 562	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125		10 ... 2000
	CRDNG- ... -S2 Through piston rod		32, 40, 50, 63, 80, 100, 125		10 ... 2000
Standard cylinders with swivel bearing at rear					
	CRDNGS Piston rod at one end	ISO 6431 VDMA 24 562	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125		10 ... 2000

Linear drives SLM, with guided slide

FESTO

Ordering data – Modular products

M Mandatory data						
Module No.	Drive function	Size	Stroke	Guide	Position sensing	Basic unit
32 781	SLM	12	10 ... 1500	KF	A	G
32 782		16				GL
32 783		20				GU
32 784		25				
32 785		32				
32 786		40				
Ordering example						
32 784	SLM	- 25	- 900	- KF	- A	- GU
						-

Ordering table							Conditions	Code	Enter code
Size	12	16	20	25	32	40			
M Module No.	32 781	32 782	32 783	32 784	32 785	32 786			
Drive function	Linear unit							SLM	
Size [mm]	12	16	20	25	32	40		...	
Stroke [mm]	10 ... 500	10 ... 800		10 ... 1500				...	
Guide	Via ball bearings							-KF	
Position sensing	Via proximity sensor							-A	
Basic unit	Linear unit with pneumatic drive							-G	
	Linear unit with pneumatic drive and hollow guide rods							-GL	
	Linear unit with pneumatic drive, hollow guide rods and air diverting plate							-GU	

260 → 260 mm SLM

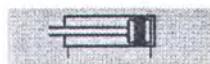
Transfer order code

[] - SLM - [] - [] - KF - [] - A - [] -

Compact cylinders ADVUL

Technical data

Function



- Ø - Diameter
12 ... 100 mm

- | - Stroke length
1 ... 400 mm

- www.festo.com/en/
Spare_parts_service

Wearing parts kits, see
→ 1 / 6.2-29

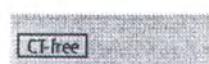
Variants



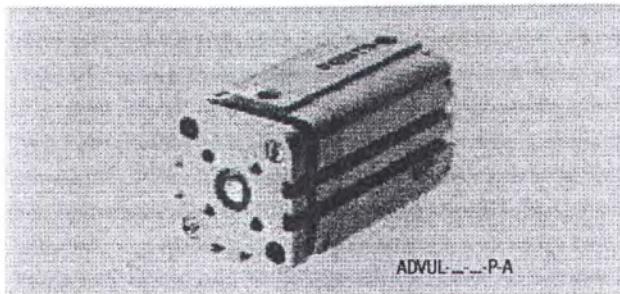
S2



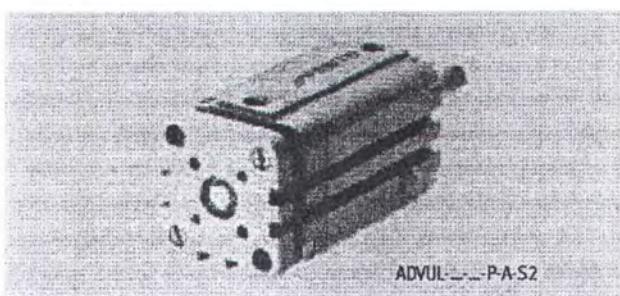
S6



CT



ADVUL-__-P-A



ADVUL-__-P-A-S2

General technical data

Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Pneumatic connection	M5	M5	M5	M5	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$				
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated									
Constructional design	Piston									
	Piston rod									
	Cylinder barrel									
Cushioning	Not adjustable at either end									
Position sensing	With proximity sensor									
Type of mounting	Via through-holes									
	With female thread									
	Via accessories									
Mounting position	Any									

Operating pressure [bar]

Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Piston rod at one end	1.2 ... 10		1.0 ... 10							
Through piston rod S2	1.5 ... 10				1.0 ... 10					

Ambient conditions

Variant	Basic version	S6	CT
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	0 ... +150	-5 ... +60
Corrosion resistance class CRC ²⁾	2	2	2

1) Note operating range of proximity sensors.

2) Corrosion resistance class 2 according to Festo standard 940 070

Components requiring moderate corrosion resistance. Externally visible parts with primarily decorative surface requirements which are in direct contact with a surrounding industrial atmosphere or media such as cooling or lubricating agents.

Compact cylinders ADVUL

FESTO

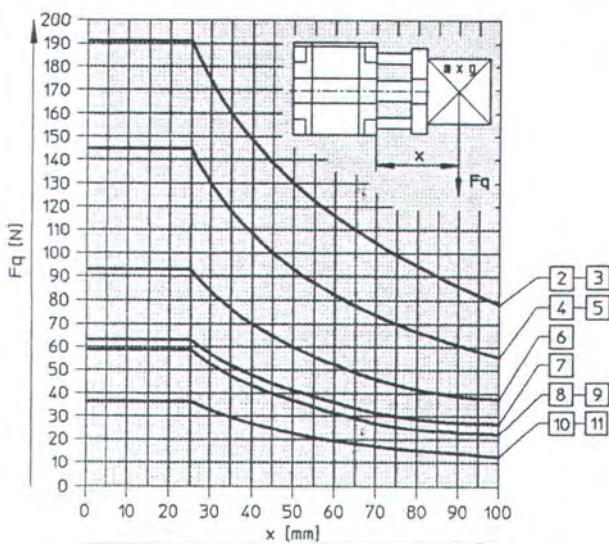
Technical data

Forces [N] and impact energy [J]

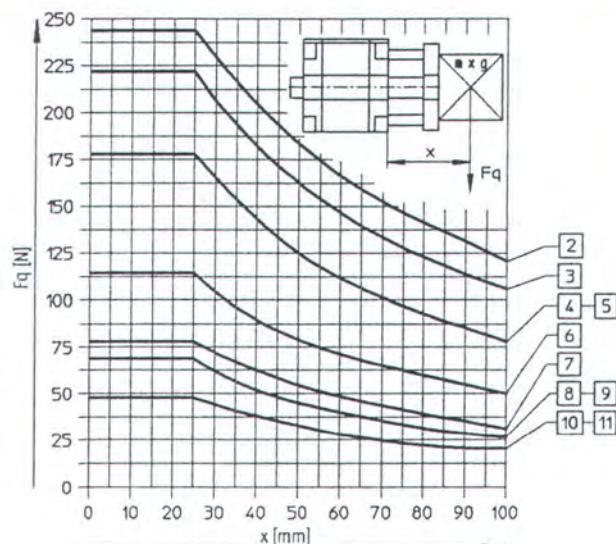
Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Theoretical force at 6 bar, advancing	68	121	188	295	483	754	1 178	1 870	3 016	4 712
S2	51	90	141	247	415	686	1 057	1 750	2 827	4 418
Theoretical force at 6 bar, retracting	51	90	141	247	415	686	1 057	1 750	2 827	4 418
S2	51	90	141	247	415	686	1 057	1 750	2 827	4 418
Max. impact energy at end positions	0.09	0.10	0.14	0.10	0.40	0.52	0.64	0.70	0.75	1.00

Max. lateral force F_q as a function of projection x

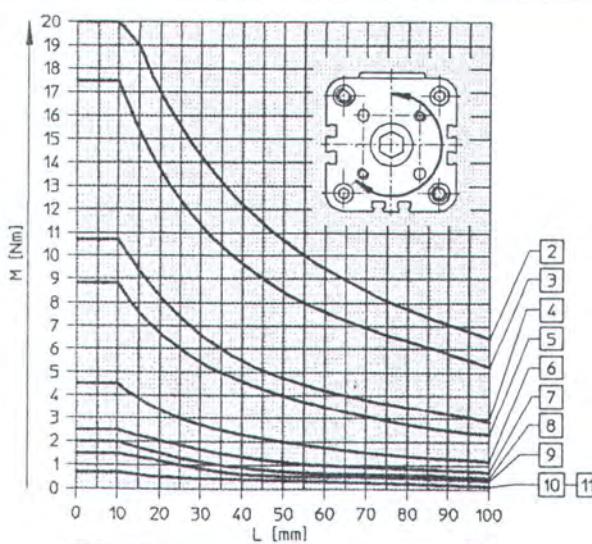
Piston rod at one end



Through piston rod



Torque M in relation to stroke length L



2 Ø 100 mm	7 Ø 32 mm
3 Ø 80 mm	8 Ø 25 mm
4 Ø 63 mm	9 Ø 20 mm
5 Ø 50 mm	10 Ø 16 mm
6 Ø 40 mm	11 Ø 12 mm

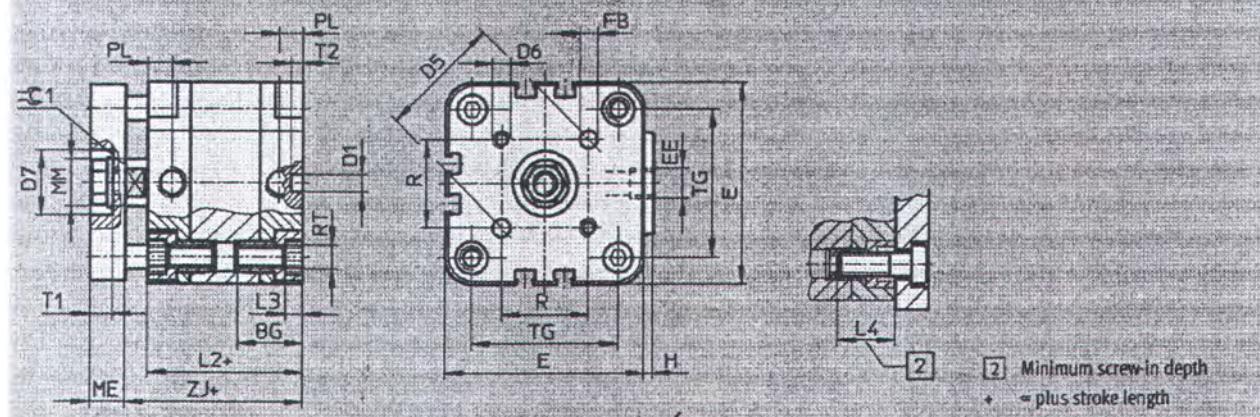
Compact cylinders ADVUL

Technical data

FESTO

Dimensions – Basic cylinders

Download CAD data → www.festo.com/en/engineering



\varnothing [mm]	BG ¹⁾	D1	D5	D6	D7	E	EE	FB	H	L2	L3
	H9	\varnothing H9			\varnothing H9			\varnothing H8			
12	18.5	6	14	M3	–	29	M5	3	1	38	3
16	18.5	6	14	M3	–	29	M5	3	1	38	3
20	18.5	6	17	M4	–	36	M5	4	1.5	38	4
25	18.5	6	22	M5	14	40	M5	5	1.5	39.5	4
32	21.5	6	28	M5	17	50	G1/8	5	2	44.5	5
40	21.5	6	33	M5	17	60	G1/8	5	2.5	45.5	5
50	22	6	42	M6	22	68	G1/8	6	3	45.5	6
63	24.5	8	50	M6	22	87	G1/8	6	4	50	8
80	27.5	8	65	M8	28	107	G1/8	8	4	56	8
100	32.5	8	80	M10	30	128	G1/4	10	5	66.5	8

\varnothing [mm]	L4	ME	MM \varnothing	PL	R	RT	T1	T2	TG	=C1
12	16	6	6	8	9.9	M4	–	4	18	5
16	16	6	8	8	9.9	M4	–	4	18	7
20	18	8	10	8	12	M5	–	4	22	9
25	18	8	10	8	15.6	M5	4.8	4	26	9
32	20	10	12	8	19.8	M6	6.1	4	32	10
40	20	10	12	8	23.3	M6	6.1	4	42	10
50	20	12	16	8	29.7	M8	7.6	4	50	13
63	25	12	16	8	35.4	M10	7.6	4	62	13
80	25	14	20	8.5	46	M10	8.7	4	82	17
100	25	14	25	10.5	56.6	M10	10.3	4	103	22

1) Do not exceed screw-in depth.

Compact cylinders ADVULQ

Technical data – Double-acting, non-rotating with square piston rod

FESTO

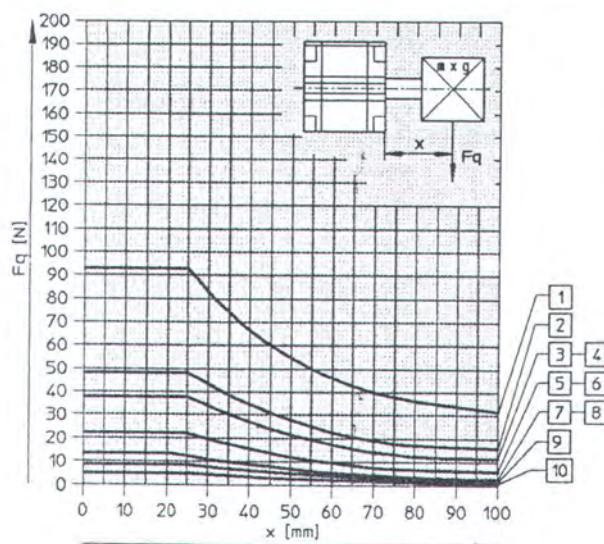
Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Theoretical force at 6 bar, advancing	68	121	188	295	483	754	1178	1870	3016	4712
S2/S20	51	90	141	247	415	686	1057	1750	2827	4418
Theoretical force at 6 bar, retracting	51	90	141	247	415	686	1057	1750	2827	4418
Max. impact energy at end positions	0.09	0.10	0.14	0.10	0.40	0.52	0.64	0.70	0.75	1.00
S20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10

Technical data – Square piston rod										
Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Max. torque at the piston rod [Nm]	0.10	0.20	0.45	0.45	0.80	0.80	1.10	1.10	1.50	3.00
Max. torsional backlash of ° piston rod	±1.0	±0.9	±0.8	±0.8	±0.6	±0.6	±0.5	±0.5	±0.4	±0.4
Piston rod distortion [°/50 mm]	0.40	0.30	0.25	0.25	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15	0.09

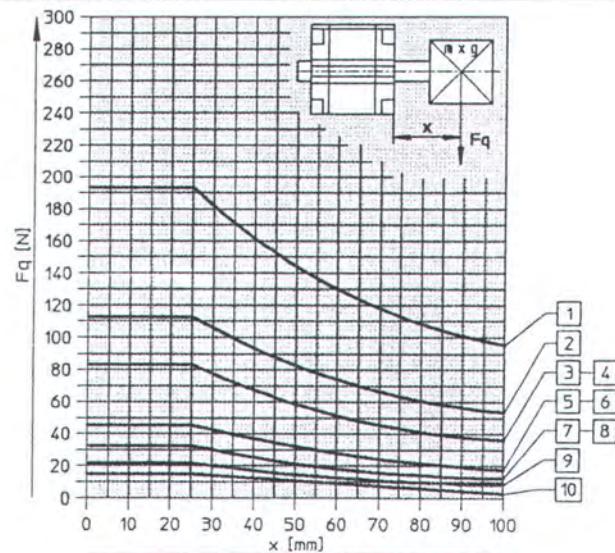
1) The max. torque must not be exceeded even when fitting attachments.

Max. lateral force F_q as a function of the projection x

Piston rod at one end



Through piston rod



- 1 Ø 100 mm
- 2 Ø 80 mm
- 3 Ø 63 mm
- 4 Ø 50 mm

- 5 Ø 40 mm
- 6 Ø 32 mm
- 7 Ø 25 mm
- 8 Ø 20 mm

- 9 Ø 16 mm
- 10 Ø 12 mm

Weights [g]

Piston Ø	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Product weight with 0 mm stroke	87	89	149	180	300	433	560	617	1772	2797
Additional weight per 10 mm stroke	15	15	23	28	40	59	72	107	168	177
Moving load with 0 mm stroke	8	12	20	26	49	63	112	134	307	614
Additional load per 10 mm stroke	2	4	6	6	9	9	16	16	25	38

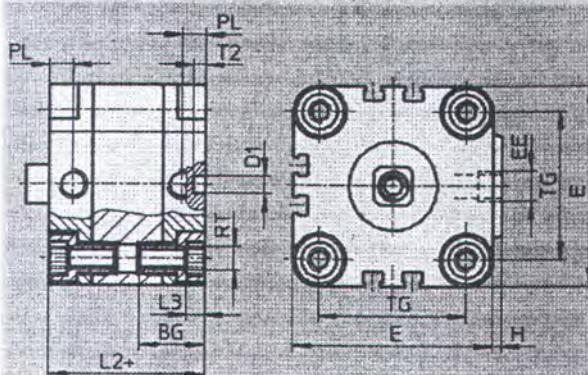
Compact cylinders ADVULQ

FESTO

Technical data – Double-acting, non-rotating with square piston rod

Dimensions – Basic cylinder

Download CAD data → www.festo.com/en/engineering

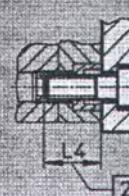


Note

To attach cylinder Ø 12 and 16 mm from above, use only 2 screws diagonally or non-magnetic screws.

→ = plus stroke length

[2] Minimum screw-in depth



\varnothing [mm]	BG	D1 \varnothing H9	E	EE	H	L2	L3	L4	PL	RT	T2	TG
12	18.5	6	29	M5	1	38	3	16	8	M4	4	18
16	18.5	6	29	M5	1	38	3	16	8	M4	4	18
20	18.5	6	36	M5	1.5	38	4	18	8	M5	4	22
25	18.5	6	40	M5	1.5	39.5	4	18	8	M5	4	26
32	21.5	6	50	G $\frac{1}{8}$	2	44.5	5	20	8	M6	4	32
40	21.5	6	60	G $\frac{1}{8}$	2.5	45.5	5	20	8	M6	4	42
50	22	6	68	G $\frac{1}{8}$	3	45.5	6	20	8	M8	4	50
63	24.5	8	87	G $\frac{1}{8}$	4	50	8	25	8	M10	4	62
80	27.5	8	107	G $\frac{1}{8}$	4	56	8	25	8.5	M10	4	82
100	32.5	8	128	G $\frac{1}{4}$	5	66.5	8	25	10.5	M10	4	103

Round cylinders CRHD, corrosion-resistant

FESTO

Technical data

Function



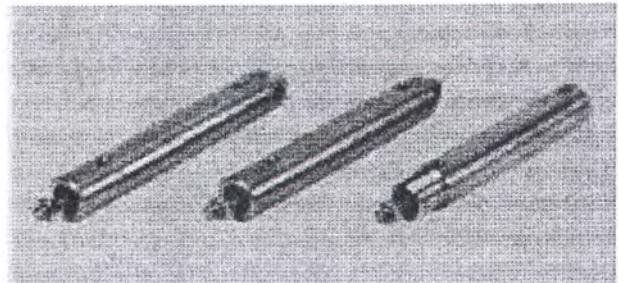
Variants



S6

- Diameter
32 ... 100 mm
- Stroke length
10 ... 500 mm
- www.festo.com/en/
Spare_parts_service

The variant S6 is not suitable for direct contact with food products because of the seals and the grease used.



General technical data

Piston Ø	32	40	50	63	80	100
Pneumatic connection	G 1/8	G 1/8	G 1/4	G 3/8	G 3/8	G 3/8
Piston rod thread	M10x1.25	M12x1.25	M16x1.5	M16x1.5	M20x1.5	M20x1.5
Constructional design	Piston					
	Piston rod					
	Cylinder barrel					
Cushioning	Adjustable at both ends					
Cushioning length	17	19.5	21	21	31	31
Position sensing	Via proximity sensor					
Type of mounting	With accessories					
Mounting position	Any					

Operating and environmental conditions

Variant	CRHD	S6
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated	
Operating pressure	1 ... 10 bar	
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-20 ... +80	-20 ... +150
Corrosion resistance class CRC ²⁾	4	

1) Note operating range of proximity sensors

2) Corrosion resistance class 4 according to Festo standard 940 070

Components requiring higher corrosion resistance. Parts used with aggressive media, e.g. food or chemical industry. These applications should be supported with special tests with the media if required.

Forces [N]

Piston Ø	32	40	50	63	80	100
Theoretical force at 6 bar, advancing	483	754	1 178	1 870	3 016	4 712
Theoretical force at 6 bar, retracting	415	633	990	1 682	2 721	4 418

Weights [g]

Piston Ø	32	40	50	63	80	100
Product weight at 10 mm stroke	676	1 196	1 849	2 977	5 172	8 472
Additional weight per 10 mm stroke	26	42	57	65	100	115
Moving load at 10 mm stroke	106	198	340	398	717	968
Additional load per 10 mm stroke	9	16	25	25	38	38

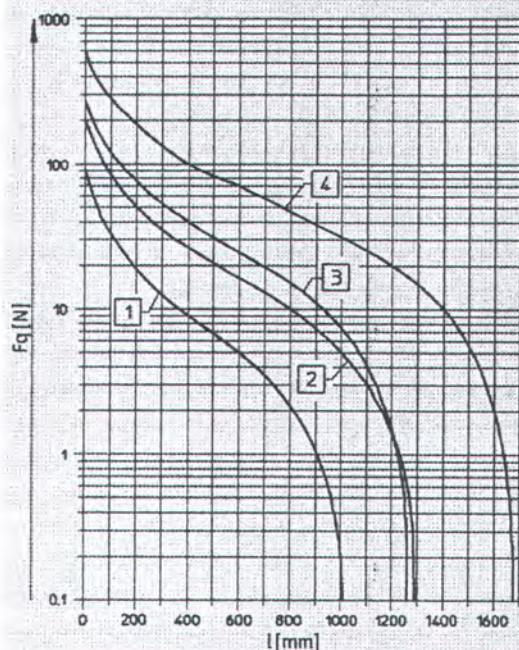
Round cylinders CRHD, corrosion-resistant

FESTO

Technical data

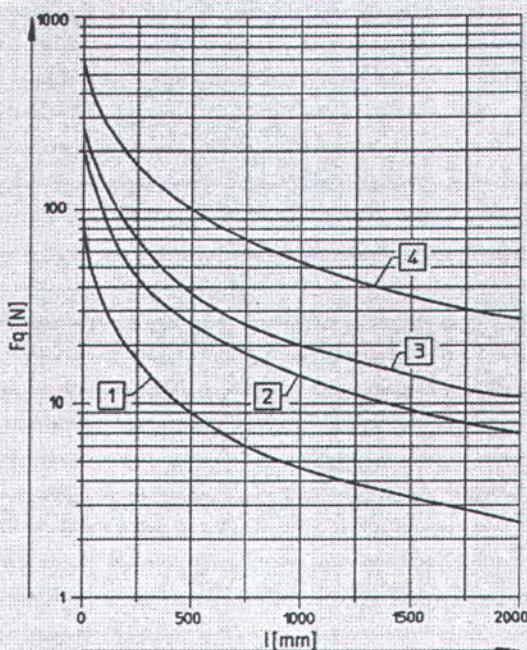
Permissible lateral force F_q as a function of stroke length l

Horizontal mounting



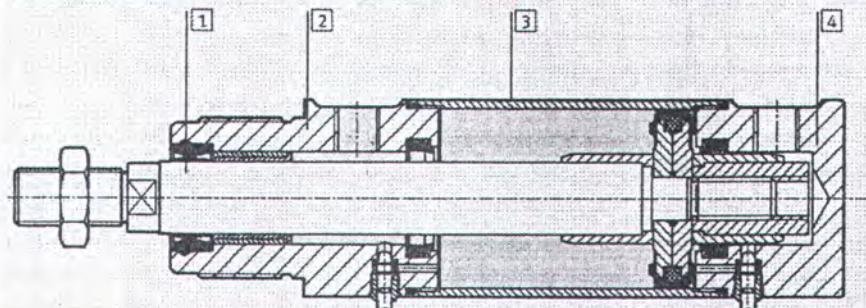
- [1] Ø 32
- [2] Ø 40
- [3] Ø 50, 63
- [4] Ø 80, 100

Vertical mounting



Materials

Sectional view



Cylinder	CRHD	S6
[1] Piston rod	High-alloy stainless steel	
[2] Bearing cap	High-alloy stainless steel	
[3] Cylinder barrel	High-alloy stainless steel	
[4] End cap	High-alloy stainless steel	
- Seals	Polyurethane, nitrile rubber	Fluorocarbon rubber

Round cylinders CRHD, corrosion-resistant

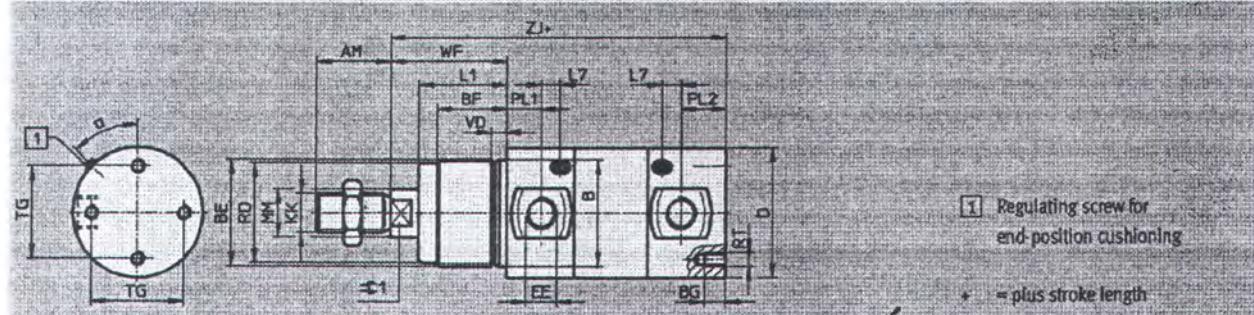
Technical data

FESTO

Dimensions - CRHD-...-MQ

Bearing cap with male thread

Download CAD data → www.festo.com/en/engineering



\varnothing [mm]	α	AM	B \varnothing h9	BE	BF	BG	D \varnothing	EE	KK	L1
32	50°	22	30	M30x1.5	25	8	36	G $\frac{1}{8}$	M10x1.25	30
40	45°	24	38	M38x1.5	29	8	45	G $\frac{1}{8}$	M12x1.25	35
50	45°	32	45	M45x1.5	30	8	55	G $\frac{1}{4}$	M16x1.5	38
63	45°	32	45	M45x1.5	30	10	68	G $\frac{3}{8}$	M16x1.5	38
80	45°	40	50	M50x2	30	15	86	G $\frac{3}{8}$	M20x1.5	38
100	45°	40	50	M50x2	30	15	106	G $\frac{3}{8}$	M20x1.5	38

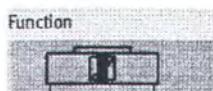
\varnothing [mm]	L7	MM \varnothing	RD \varnothing	RT	PL1	PL2	TG	VD	WF	ZJ	=C1
32	5	12	27	M5	13	21	22	7	38	120	10
40	8	16	35	M6	15	18	30	7	45	135	13
50	5	20	42	M6	15	19	39	6.25	50	143	17
63	8	20	42	M8	17	24	49	6.25	50	158	17
80	9	25	47	M10	18	31	65	7.5	50	174	22
100	13	25	47	M10	22	30	82	7.5	50	189	22

$$P = AM + ZJ$$

Linear drives DGP

FESTO

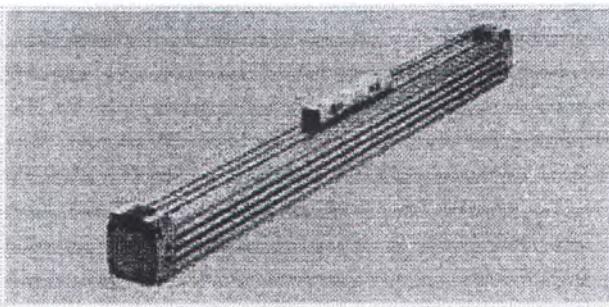
Technical data



www.festo.com/en/
Spare_parts_service

- Diameter
18 ... 80 mm.
- Stroke length
1 ... 3000 mm

Wearing parts kits
[→ 1 / 3.1-46](#)



General technical data

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Constructional design	Pneumatic linear drive with driver						
Protection against torsion/guide	Slotted profile barrel						
Mode of operation	Double-acting						
Driver principle	Positive-locking (slot)						
Mounting position	Any						
Pneumatic connection	M5	G ¹ / ₈		G ¹ / ₄		G ³ / ₈	G ¹ / ₂
Stroke length [mm]	10 ... 1800	10 ... 3000 ¹⁾					
Cushioning (PPV)	Adjustable at both ends						
Cushioning length [mm]	16	18	20	30			83
Position sensing	Via magnet						

1) With effective strokes of over 2000 mm the installation of the drive unit must be with the sealing strip facing down; longer strokes available on request.

Operating and environmental conditions

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Operating medium	Filtered compressed air, lubricated or unlubricated						
Operating pressure [bar]	2 ... 8						
Ambient temperature ¹⁾ [°C]	-10 ... +60						

1) Note operating range of proximity sensors.

Forces [N] and Impact energy [Nm]

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Theoretical force at 6 bar	153	295	483	754	1178	1870	3016
Impact energy	→ 1 / 3.1-39						

Weights [kg]

Piston Ø	18	25	32	40	50	63	80
Basic weight with 0 mm stroke	0.46	0.84	1.55	2.65	5.88	9.1	17.3
Additional weight per 10 mm stroke	0.016	0.036	0.041	0.057	0.111	0.148	0.158
Moving load	0.08	0.18	0.32	0.55	1.55	1.76	5.0