

## DESAIN SISTEM TRANSMISI SABUK GIGI DENGAN BANTUAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS VISUAL BASIC 6.0

Muhammad Rizali

### ABSTRAK

Salah satu sistem transmisi daya mekanis yang banyak digunakan adalah sabuk gigi, dengan pertimbangan bahwa sabuk ini mentransmisikan daya mekanis dengan perbandingan putaran yang konstan. Dalam perencanaannya, sabuk gigi harus didesain sedemikian rupa sehingga aman dan efisien untuk digunakan.

Dalam desain sabuk gigi, banyak hal yang harus dipertimbangkan dan diperhitungkan, sehingga kadang terjadi banyak kesulitan, misalnya perhitungan yang berulang-ulang, atau harus membolak-balik buku referensi untuk melihat tabel atau grafik.

Untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut, maka dibuat suatu perangkat lunak yang dapat membantu dalam desain sabuk gigi, sehingga perhitungan desainnya dapat lebih akurat dan lebih cepat. Perangkat lunak dibuat berbasis Visual Basic 6.0, dengan memanfaatkan beberapa fungsi perhitungan sederhana, tetapi cukup akurat dalam perhitungan.

*Kata kunci : Visual Basic 6.0, desain sistem transmisi daya, sabuk gigi (timing belt)*

### I. PENDAHULUAN

#### II.

##### A. Latar belakang

Untuk mengantarkan daya dan putaran dalam suatu sistem mekanis, diperlukan suatu sistem transmisi, misalnya sabuk (belt), roda gigi, roda gesek. Sistem transmisi ini menghantarkan daya dan putaran dari suatu poros ke poros yang lainnya. Sistem seperti ini banyak kita temui dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada kendaraan bermotor, alat-alat industri, dan lain sebagainya.

Salah satu sistem transmisi yang sering digunakan adalah dengan menggunakan sabuk (belt), yaitu sabuk dari karet yang dihubungkan dengan puli untuk menghantarkan daya dan putaran dari satu poros ke

poros lainnya. Keuntungan penggunaan sabuk adalah harganya yang murah, pemasangannya mudah, dan tidak memerlukan pelumasan.

Sabuk yang umum digunakan adalah sabuk dengan penampang trapesium, atau disebut juga sabuk V. Akan tetapi pada penggunaan sabuk V ini, terdapat kelemahan, yaitu putaran yang dihantarkan tidak dapat konstan, karena terjadi slip antara sabuk dengan pulinya, apalagi jika telah digunakan untuk waktu yang cukup lama. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatlah suatu sabuk dengan profil gerigi pada permukaannya, yang disebut sabuk gigi (*timing belt*). Dengan adanya gigi pada permukaan sabuk, yang kemudian mengait pada puli yang mempunyai gigi yang

berdimensi sama, maka putaran yang dihantarkan oleh sistem transmisi tersebut dapat konstan.

Pada perencanaan suatu sistem transmisi sabuk gigi terdapat banyak hal yang harus dipertimbangkan tahap demi tahap, dalam tiap pertimbangannya diperlukan kecermatan dan ketelitian dalam setiap perhitungannya.

Karena banyaknya faktor yang terlibat, terkadang seorang yang ingin merencanakan suatu alat/mesin dengan suatu sistem transmisi daya di dalamnya menjadi kesulitan, apalagi ditambah dengan banyaknya perhitungan yang harus dikerjakan. Bahkan seringkali seluruh perhitungan yang telah dikerjakan menjadi tidak berguna karena adanya persyaratan desain yang tidak terpenuhi pada tahap akhir perencanaan, sehingga perhitungan dan perencanaannya harus diulangi kembali dari awal. Dalam perencanaan juga perlu diperhatikan tentang grafik, tabel, dan gambar yang menjadi persyaratan perencanaan, sehingga kalau masih menggunakan buku maka diperlukan waktu untuk mencari grafik, tabel, atau gambar yang cocok.

Dengan banyaknya kesulitan yang terjadi pada proses perencanaan suatu elemen mesin, dalam hal ini khususnya sistem transmisi daya sabuk gigi, maka diperlukan suatu metode/cara untuk mempermudah dan membantu proses perencanaan, baik dari segi pengambilan keputusan, maupun dari segi perhitungan.

Dalam penelitian ini akan digunakan alat bantu untuk perencanaan sistem transmisi sabuk gigi yang menggunakan sistem komputerisasi, berupa sebuah

perangkat lunak berbasis visual basic 6.0.

## **B. Perumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan yang akan dicoba untuk dipecahkan, yaitu:

1. bagaimana mempercepat waktu perhitungan dalam suatu perencanaan sistem transmisi daya sabuk gigi
2. bagaimana memudahkan pencarian gambar, grafik, dan tabel yang diperlukan dalam perencanaan sistem transmisi daya sabuk gigi

## **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini ada beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. elemen mesin yang menjadi obyek adalah sabuk gigi standar penampang L dan H dengan posisi transmisi terbuka
2. Jumlah gigi puli kecil yang di tabelkan hanya untuk jumlah 20, 22, 24, 26, 28, dan 30 gigi
3. perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian adalah Microsoft Visual Basic 6.0
4. hanya membahas tentang pembuatan perangkat lunak, tidak membahas tentang perhitungan atau persamaan yang digunakan dalam perencanaan sistem transmisi sabuk
5. interpolasi yang digunakan adalah interpolasi linier

## **D. Tujuan dan manfaat penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah perencanaan sistem

transmisi daya sabuk gigi standar dengan cara membuat suatu perangkat lunak berbasis Visual Basic 6.0, sehingga diharapkan dapat mempercepat waktu perencanaan, sekaligus membuat perhitungan-perhitungan menjadi lebih akurat.

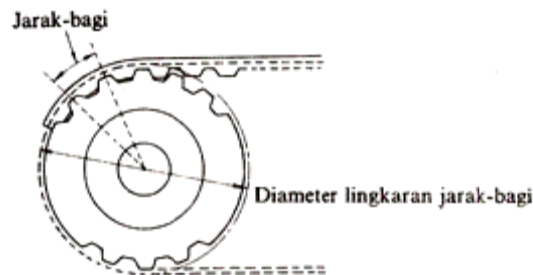
### III. TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Sistem transmisi daya sabuk gigi (*timing belt*)

Sabuk adalah salah satu elemen mesin yang digunakan untuk menghantarkan daya dan putaran dari

suatu poros ke poros yang lainnya. Ada beberapa macam sabuk yang digunakan, yaitu sabuk rata (*flat belt*), sabuk V (*V Belt*), dan sabuk gigi (*timing belt*).

Sabuk gigi menghantarkan daya dan putaran dengan memanfaatkan gigi yang ada pada permukaan sabuk, yang kemudian dikaitkan dengan puli yang mempunyai juga dengan profil yang sama. Tipe-tipe sabuk gigi yang ada adalah tipe XL, L, H, XH, dan XXH. Profil dari suatu sabuk gigi dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Sistem transmisi daya Sabuk Gigi**

Dalam merencanakan suatu sistem transmisi daya, yang perlu diketahui terlebih dahulu adalah besarnya daya yang akan dihantarkan (P), perbandingan putaran poros (i), dan jarak antar poros (C), kemudian

dari faktor-faktor yang diketahui tersebut dapat mulai direncanakan suatu sistem transmisi sabuk gigi dengan persamaan-persamaan seperti yang ditabelkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Persamaan-persamaan yang digunakan dalam perencanaan sabuk gigi**

| No | Yang dihitung                    | Persamaan  | Keterangan                            |
|----|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1  | Daya rencana (Pd)                | $P_d = (f_c + f'c) \times P$                                     | $f_c, f'c, f''c$ lihat di tabel       |
| 2  | Jumlah gigi puli besar ( $z_2$ ) | $z_2 = z_1 \times i$   | $z_1$ adalah jumlah gigi puli kecil   |
| 3  | Diameter jarak bagi puli         | $d_p = \frac{p \times z_1}{\pi}, D_p = \frac{p \times z_2}{\pi}$ | p adalah jarak bagi profil tipe sabuk |

|    |                                      |   |                                       |
|----|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 4  | Panjang sabuk                        | $L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + (2 \times Cp) + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{Cp}$   | Cp adalah perbandingan antara C dan p |
| 5  | Hitung ulang Cp karena pembulatan Lp | $Cp = \frac{1}{4} \left[ \left( L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right) + \sqrt{\left( L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (z_2 - z_1)^2} \right]$ |                                       |
| 6  | Jarak poros aktual                   | $C = Cp \times p$   |                                       |
| 7  | Sudut kontak                         | $\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C}$  |                                       |
| 8  | Jumlah gigi terkait                  | $JGT = \frac{\theta}{360} \times z_1$   |                                       |
| 9  | Faktor lebar gigi                    | $fw = \frac{Pd}{Po \times ft}$  | Ft lihat di tabel koreksi JGT         |
| 10 | Lebar sabuk                          | $Wb = 25,4 \times \text{lebar sabuk}$   |                                       |

## B. Sekilas tentang Visual Basic

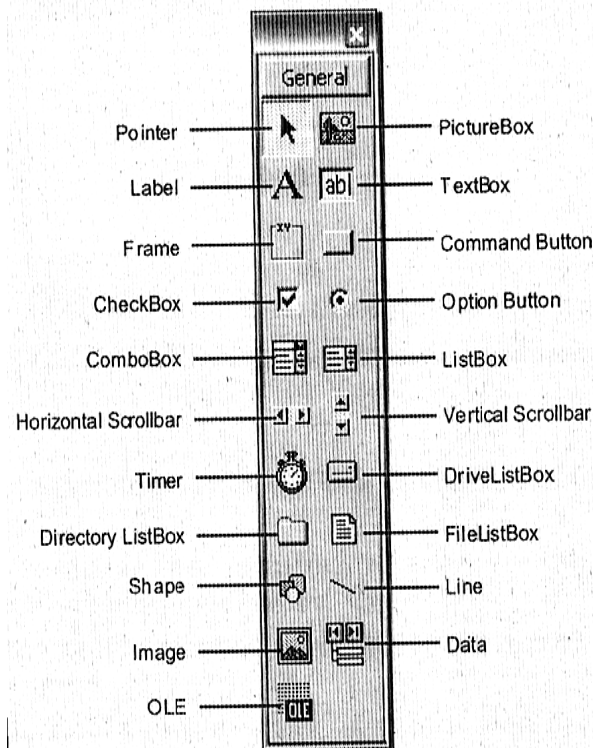
### C. 6.0

Visual Basic 6.0 atau VB 6.0 merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bekerja di dalam lingkup Microsoft Windows. Bahasa VB 6.0 ini banyak digunakan karena kemampuannya yang baik, dan penggunaannya yang mudah, bahkan untuk programmer pemula sekalipun. Dengan bahasa VB 6.0 ini, tidak perlu diketikkan perintah-perintah yang panjang untuk membuat suatu program, terutama dari segi tampilan akhir program, misalnya warna teks,

jenis huruf, dan lain-lain, oleh karena itu VB 6.0 ini tergolong bahasa pemrograman berbasis visual.

Dalam VB 6.0 kita bisa melakukan perintah-perintah kepada komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu, yang dapat dijalankan berdasarkan respon dari pemakai, baik itu perubahan nilai, klik dari mouse, dan lain sebagainya.

Adapun kontrol-kontrol pada VB 6.0 terdapat pada suatu toolbox seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Beberapa kontrol pada Toolbox VB 6.0

#### IV. METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan literatur yang ada, maka dapat dibuat suatu diagram alir program yang nantinya akan mendasari setiap langkah perencanaan sistem transmisi sabuk gigi. Adapun diagram alir program dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

#### V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari diagram alir yang sudah dibuat, dan berdasarkan prosedur perencanaan sabuk gigi, maka dapat dibuat suatu program dengan basis VB6. Pada program ini memuat beberapa obyek kontrol, yaitu :

1. Label

Digunakan untuk membuat teks pada perangkat lunak dengan

tujuan memperjelas atau memberikan keterangan suatu obyek

Contoh : menuliskan nama pembuat program

2. Textbox

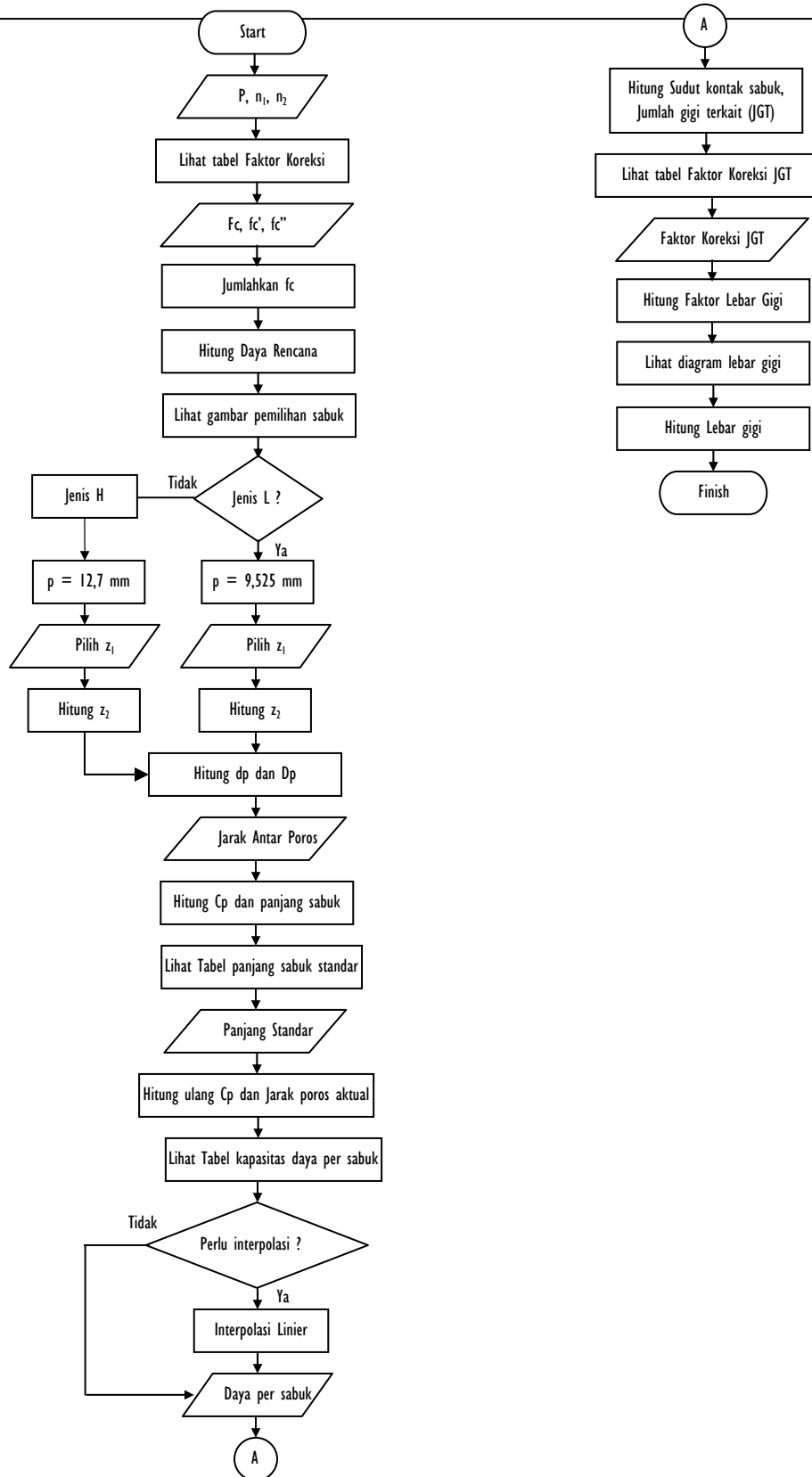
Digunakan untuk menempatkan teks input dari pengguna, atau hasil perhitungan.

Contoh : tempat menuliskan input daya yang dihantarkan

3. Command button

Digunakan untuk membuat tombol yang dapat menjalankan suatu perintah tertentu jika dieksekusi

Contoh : tombol perintah keluar dari program



Gambar 3. Diagram alir pemrograman Perencanaan sistem transmisi sabuk gigi

#### 4. Option Button

Digunakan untuk membuat tombol pilihan dari beberapa pilihan yang ada.

Contoh : tombol pemilihan jenis sabuk gigi yang akan digunakan

#### 5. Frame

Digunakan untuk mengelompokkan tombol-tombol pilihan, misalnya option button

Contoh : frame jenis sabuk dan frame jumlah gigi puli kecil

#### 6. Picture box

Digunakan untuk menempatkan gambar pada suatu form.

Contoh : menempatkan tabel faktor koreksi, dll

Pada perangkat lunak ini terdapat beberapa input yang perlu dimasukkan oleh pengguna, antara lain perlu diketahui daya yang harus dihantarkan, putaran poros penggerak dan yang digerakkan, faktor koreksi yang diberikan. Semua input tersebut dimasukkan dengan cara mengetikkan pada beberapa textbox yang tersedia. Kemudian dengan otomatis setelah data dimasukkan, program mulai menghitung, sampai pada langkah yang memerlukan input lagi, sampai program selesai dijalankan.

Pada perangkat lunak ini menggunakan 7 buah form tambahan, yang difungsikan untuk menampilkan gambar, tabel atau grafik yang diperlukan dalam perencanaan, tanpa harus menutup form utama. Dengan menggabungkannya dengan kontrol command button, form tambahan tersebut dapat langsung

ditampilkan. Contohnya untuk menampilkan tabel faktor koreksi, gambar pemilihan jenis sabuk, dan lain-lain.

Salah satu hal penting lainnya dalam bahasa pemrograman adalah event. Event adalah sifat dari suatu obyek yang menunjukkan bagaimana dia harus berinteraksi dengan pengguna ataupun dengan obyek lain. Ada banyak event dalam VB 6.0, tetapi yang digunakan pada perangkat lunak ini adalah :

1. *Click*; contohnya jika kita mengklik pada satu obyek, misalnya pilihan option button, maka komputer akan langsung meresponnya dengan suatu perhitungan tertentu. Contohnya Event ini dipakai untuk menentukan pilihan jumlah gigi puli kecil, jika salah satu option button ini di-klik, maka jumlah gigi puli besar akan langsung dihitung.
2. *Change*; event ini akan langsung melakukan suatu perhitungan tertentu jika terjadi perubahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna, atau perubahan nilai pada obyek lain. Event ini dipakai contohnya saat kita menuliskan (*input*) pada textbox jarak antar poros, maka perangkat lunak akan langsung melakukan perhitungan panjang sabuk gigi berdasarkan masukan dari pengguna tadi.

Dengan mengikuti diagram alir yang ada, maka perangkat lunak dapat diselesaikan dengan tampilan akhir seperti yang terlihat pada gambar 4.

Timing Belt Designer Software ver.1.0

### PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI SABUK GIGI

Daya yang ditransmisikan (kW)

Kecepatan Putaran poros penggerak (rpm)

Kecepatan putaran poros yang digerakkan (rpm)

Perbandingan putaran (i)

Faktor koreksi daya


Faktor Koreksi karena perbandingan putaran

Faktor koreksi karena persyaratan kerja

Faktor koreksi total

Daya Rencana (kW)

Created By  
**M. Rizali, ST**



mechanical\_press@yahoo.co.id

Pemilihan jenis sabuk

Jarak bagi (mm)

Jumlah gigi puli kecil  
☐ 20   ☐ 24   ☐ 28  
☐ 22   ☐ 26   ☐ 30

Jumlah Gigi puli besar

Diameter jarak bagi puli kecil (mm)

Diameter jarak bagi puli besar (mm)

Jarak Antar poros (mm)

Cp

Panjang sabuk gigi

Panjang Sabuk Standar

Cp Terkoreksi

Jarak Antar Poros Aktual

Jenis sabuk  
☐ Tipe L  
☐ Tipe H

Kapasitas Daya per lebar Sabuk (kW)

Sudut Kontak

Jumlah gigi terkait

Faktor Koreksi JGT

Faktor Lebar Gigi

Lebar Sabuk Standar (mm)

---

#### INTERPOLASI

Timing Belt Designer Software ver.1.0

Based on "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin" by Sularso

Gambar 4. Tampilan akhir program

## VI. SIMPULAN

Dari penelitian ini telah dihasilkan suatu perangkat lunak perencanaan sistem transmisi daya sabuk gigi yang sangat membantu proses perencanaan, melakukan perhitungan yang tepat dan cepat, sehingga tidak perlu melakukan perhitungan yang berulang kali dan membolak-balik referensi, cukup dengan menjalankan perangkat lunak ini dan mengisikan masukan yang sesuai dengan ketentuan perencanaan yang sudah disyaratkan.



### **DAFTAR PUSTAKA**

- Halvorson, Michael. Step by step Microsoft Visual Basic 6.0. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta, 2003
- Khurmi, RS. A text book of machine design. S.Chand & Company. New Delhi. 1982
- Razaq, Abdul. Belajar cepat langsung praktek Visual Basic 6.0. Penerbit Indah. Surabaya 2004
- Spots, MF. Design of machine elements. McGraw-Hill. New York. 1978
- Sularso. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Pradnya Paramita. Jakarta 2004

### **Penulis**

**Nama : Muhammad Rizali, ST**  
**Dosen PNS Dpk. pada ATPN Banjarbaru**

**Halaman ini Sengaja Dikosongkan**