

PEMODELAN PERENCANAAN RODA GIGI LURUS

Hendri Budiman dan Muhamad Kamil

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri -Universitas Bung Hatta

Jl. Gajah Mada No. 19 Olo Nanggalo – PDG – Sumbar

Telp (0751) 54257 Ext.7209. Fax (0751) 51341

E-mail: hbtea@yahoo.com

Abstract

Gear is important element in transmission systems. By using gear, transmission power more efficient than other transmission like as belt etc. In gear design needed mathematic equation complicatedly and long time. The paper covered modeling gears design. The modeling can be simple gears design, especially linear gear. The software make in prototype stage. By using software hoped the gears design faster and accurately.

Keywords: gear, modeling, gears design, software.

1. Pendahuluan

Roda gigi merupakan salah satu jenis transmisi yang paling banyak digunakan. Roda gigi memiliki kemampuan mentransmisikan daya besar dan putaran yang cepat, serta mampu menaikkan dan menurunkan putaran secara kontinyu.

Perencanaan roda gigi yang baik dan efisien memerlukan analisa dan perhitungan yang cukup rumit. Sehingga membutuhkan waktu yang lama. Hal ini disebabkan banyaknya parameter-parameter yang digunakan. Selain itu dalam konstruksinya berhubungan dengan elemen lain seperti poros dan pasak. Sehingga dalam perencanaannya juga melibatkan perhitungan terhadap elemen tersebut.

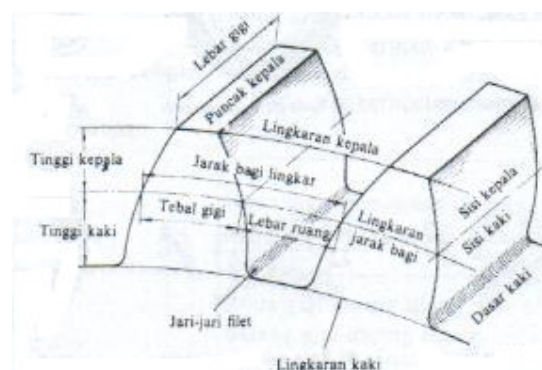
Dalam perkembangan teknologi informasi saat ini yang begitu cepat juga memicu penggunaan teknologi informasi untuk aktivitas di berbagai bidang khususnya teknik (*engineering*). Maka dalam hal ini dicoba mengaplikasikan teknologi informasi dalam pemodelan perencanaan roda gigi lurus. Diharapkan dengan adanya pemodelan ini dapat mereduksi waktu perencanaan dan perhitungan lebih akurat. Dengan demikian perencanaan akan lebih efisien dan efektif.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Roda Gigi

Dibandingkan dengan jenis transmisi lain, transmisi roda gigi memiliki keunggulan karena lebih ringkas, putaran lebih tinggi, tepat dan daya lebih besar. Pemakaian roda gigi sebagai alat transmisi telah menduduki tempat terpenting disegala bidang dalam selama 200 tahun terakhir ini. Penggunaannya dimulai dari alat pengukur yang kecil dan teliti seperti jam tangan, sampai roda gigi reduksi pada turbin besar yang berdaya puluhan megawatt. Dari sekian banyak jenis roda gigi, roda gigi dapat diklasifikasikan berdasarkan letak poros, arah putaran dan bentuk jalur gigi.

Roda gigi lurus merupakan roda gigi paling dasar dengan jalur gigi sejajar poros. Dalam teori roda gigi pada umumnya dianut anggapan bahwa roda gigi merupakan benda kaku yang hampir tidak mengalami perubahan bentuk untuk jangka waktu lama. Dalam perencanaannya roda gigi memiliki parameter-parameter yang harus dimasukkan, diantaranya yang berkaitan dengan ukurannya seperti ditunjukkan gambar 1, seperti lingkaran jarak bagi, lingkaran kaki dan lain sebagainya. Selain itu juga ada parameter lain seperti modul, bahan roda gigi serta parameter yang berkaitan dengan komponen lain seperti poros dan pasak.



Gambar 1. Nama-nama bagian roda gigi

2.2 Pemodelan

Model didefinisikan sebagai suatu representasi atau perwakilan dari suatu masalah dalam bentuk yang lebih sederhana dan mudah dikerjakan (Y., M., Yatina., 1998). Model adalah sistem yang mewakili sistem nyata, dengan kata lain model mewakili suatu masalah nyata kedalam bentuk lebih sederhana dan mudah dikerjakan. Dalam kehidupan sehari-hari kita seringkali menjumpai masalah besar dan rumit yang sukar dipecahkan secara langsung. Model disini berperan dalam usaha memahami dan menyelesaikan masalah tersebut. Model dibuat berdasarkan apa yang telah diketahui, sehingga belum tentu semua

variabel dan gejala yang ada terwakili. Tetapi dalam membuat model diusahakan sebagian besar dari sifat itu ada. Model juga dibuat supaya mempunyai sifat yang lebih sederhana dibanding obyek yang dimodelkan, sehingga lebih mudah dikerjakan. Semakin banyak variabel dan gejala yang dimasukkan kedalam suatu model semakin dekat model tersebut dengan kondisi sebenarnya, tetapi model tersebut makin rumit dan makin sulit dibuat. Suatu model yang baik diharapkan mempunyai variabel dan sifat yang sangat dibutuhkan tetapi tetap menunjukkan pemecahan yang sederhana. Desain suatu model memerlukan suatu metoda pemodelan yang sesuai. Suatu metoda adalah suatu prosedur untuk memecahkan suatu masalah. Umumnya dikenal tiga jenis model, yaitu:

- Model Ikonis
- Model Analog
- Model Simbolis atau Matematika

Model ikonis adalah model yang berbentuk benda tiruan atau gambar dari masalah yang sebenarnya. Model ini umumnya dibuat dengan skala diperbesar atau diperkecil. Sebagai contoh adalah model atom, maket, pesawat model dan sebagainya. Dalam model analog, masalah yang dihadapi diterjemahkan/ dianalogikan ke dalam bentuk yang lebih efisien dan efektif, dimana pada bentuk baru itu sifat dan kelakuan benda sebenarnya tetap dimiliki. Misalnya masalah hidrolik dapat dianalogikan kerangkaan listrik, masalah kependudukan dianalogikan dalam bentuk grafik, dan lain-lain. Model simbolis juga tidak menunjukkan benda/masalah yang sesungguhnya tetapi mengutamakan kelakuan dan/atau persamaan matematikanya. (Y., M, Yatna., 1998)

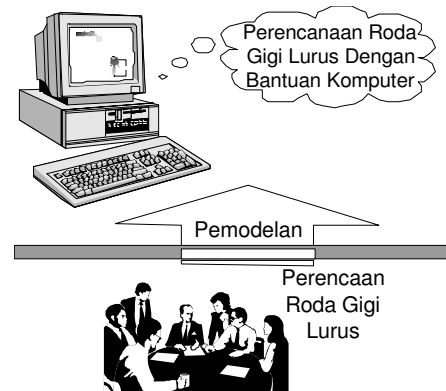
Model ikonik, analog, dan simbolik paling umum dipakai untuk memodelkan kondisi nyata. Model tidak harus dibuat hanya berdasarkan model-model diatas tetapi dapat juga dibuat model gabungan, misal model analog dan model matematik/logis, model statik dan linear. Suatu contoh bentuk metoda pemodelan gabungan ini adalah Pemodelan Berorientasi Obyek (*Object Oriented Modelling*). Pemodelan berorientasi obyek dianggap paling sesuai untuk pemodelan. Sifat-sifat penting yang dimiliki oleh metoda pemodelan berorientasi obyek adalah sebagai berikut:

1. Pola pikir yang alami
2. Terdiri dari obyek dapat dipakai kembali
3. Mampu utk kompleksitas obyek yg tinggi
4. Perancangan dan modifikasi yang mudah

Kegiatan pemodelan adalah virtualisasi obyek nyata kedalam bentuk perangkat lunak atau komputer. Oleh karena itu pemodelan yang baik akan memberikan sifat obyek virtual yang mendekati obyek nyata. Dengan demikian informasi/data yang diperoleh dari pemodelan akan lebih sesuai apabila diproses dengan sistem yang

mempunyai kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*). (Y., M, Yatna., 1998)

Seperti ilustrasi pada gambar 2, dalam pemodelan ini kita memindahkan aktivitas perencanaan roda gigi lurus menjadi obyek-obyek virtual ke dalam komputer.



Gambar 2. Ilustrasi Pemodelan (Y., M, Yatna., 1996)

Terdapat perubahan paradigma pemikiran integrasi sistem produksi. Jika pada masa lalu, pengintegrasian sistem produksi lebih ditekankan pada pembuatan basis data yang kuat, tetapi pada saat ini istilah pemodelan lebih tepat digunakan menggantikan istilah pembuatan basisdata (Y., M, Yatna., 1998). Biasanya untuk memodelkan sistem agar dapat disimulasikan dalam komputer, digunakan pendekatan-pendekatan pemodelan. Seperti misalnya untuk memodelkan sistem manufaktur dapat digunakan pemodelan matematik dan pemodelan berorientasi obyek. Kedua metoda pemodelan ini sama-sama memanfaatkan pemakaian komputer dibidang manufaktur.

2.3 Basisdata dan Program Aplikasi

Dilihat dari sejarah perkembangan basisdata dapat dilihat bahwa basisdata memberikan peluang untuk mengelola data lebih efisien, lebih aman, dan lebih mudah dalam melakukan administrasi terhadap data tersebut. Dengan basis data dapat dihilangkan redundansi terhadap kumpulan data. Dengan adanya basis data, jika dilakukan perubahan suatu data yang ada, maka perubahan tersebut hanya dapat dilakukan pada tempat yang sesuai dan secara otomatis semua data yang mengacu pada data yang diubah akan berubah secara otomatis. Pada akhirnya basisdata yang dirancang dengan baik akan memberikan informasi yang akurat untuk suatu organisasi/instansi/perusahaan.

Perkembangan teknologi komputer yang semakin canggih memungkinkan pengimplementasian basis data dengan mudah. Untuk melakukan fungsi-fungsi basisdata digunakan DBMS (*Database Management System*). DBMS adalah

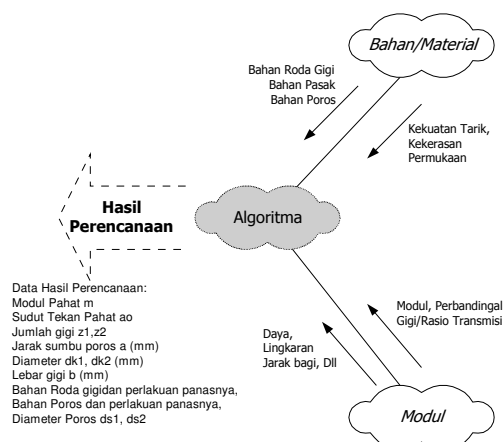
suatu perangkat lunak yang dibuat untuk menangani dan mengelola data dan sistem penyimpanan dalam komputer. Secara garis besar DBMS ada dua yaitu DDL (*Data Definition Language*) dan DML (*Data Manipulation Language*). DDL berfungsi untuk mendefinisikan basidata yang dikehendaki sedangkan DML berfungsi untuk memanipulasi data yang telah didefinisikan data tadi seperti, menghapus, menambah dan mengurutkan data.

Seiring dengan itu juga terjadi perkembangan dalam bidang bahasa pemrograman sehingga akan mempermudah pembuatan program aplikasi yang dapat melakukan perhitungan (manipulasi data), sekaligus mengakses ke basis data. Dalam hal ini banyak sekali program aplikasi yang digunakan untuk kegunaan tersebut misalnya, *Visual Basic*, *Delphi C++ Builder* dan lain-lain.

3. Pemodelan Perencanaan Roda Gigi Lurus

Dalam pemodelan ini, perencanaan roda gigi lurus dikelompokkan atas beberapa obyek. Obyek tersebut terdiri atribut yang berupa parameter atau data perencanaan. Adapun obyek yang dimunculkan adalah satu Obyek untuk menampilkan hasil rancangan dan beberapa obyek untuk *entry* (masukkan) data perencanaan seperti obyek data material dan obyek data awal perencanaan. Interaksi / hubungan antar obyek dapat dilihat pada gambar 3.

Obyek yang berisi data material atau bahan berisi informasi kekuatan tarik, kekerasan dari bahan yang digunakan untuk roda gigi, pasak dan poros. Sedangkan obyek data awal perencanaan berisi informasi mengenai daya, rasio transmisi, modul, dan lain-lain. Satu obyek lagi adalah untuk menampung hasil rancangan. Adapun informasi yang merupakan hasil rancangan adalah modul pahaat m , sudut tekan pahaat α_o , jumlah gigi z_1, z_2 , jarak sumbu poros a (mm), diameter dk_1, dk_2 (mm), lebar gigi b (mm), bahan roda gigi dan perlakuan panasnya, bahan poros dan perlakuan panasnya, diameter poros ds_1, ds_2



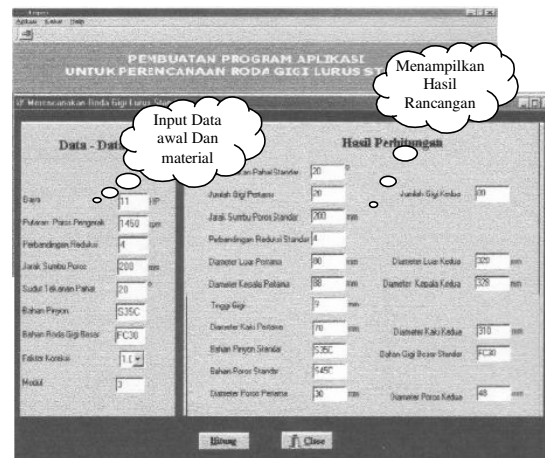
Gambar 3. Interaksi antar obyek

Obyek berisi atribut data perancangan berinteraksi sesuai dengan algoritma yang dibuat. Hasil interaksi dari obyek tersebut berupa data hasil perancangan ditempatkan dalam suatu obyek hasil perencanaan. Algoritma dalam pemodelan ini dapat dilihat pada lampiran.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pemodelan perencanaan roda gigi lurus dilakukan simulasi dengan suatu kasus perencanaan dan dibandingkan dengan cara manual dapat diketahui bahwa cara manual memerlukan waktu yang lama dibandingkan dengan menggunakan piranti lunak.

Dalam algoritma yang digunakan terdapat pemilihan modul yang berulang sampai didapatkan nilai perbandingan $b/m = (6:10)$. Untuk kondisi ini bila digunakan cara manual dibutuhkan perhitungan dari awal dengan persamaan yang sama. Dengan demikian akan memakan waktu cukup lama dan kemungkinan terjadi kesalahan cukup tinggi. Sementara dengan piranti lunak hanya dengan penggantian nilai modul. Contoh tampilan piranti lunak dalam simulasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan piranti lunak.

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan pemodelan Perencanaan Roda Gigi Lurus disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan metoda pemodelan suatu sistem kompleks dapat dimodelkan menjadi obyek-obyek, dimana masing-masing obyek ini dapat dikembangkan lagi dan disatukan (bersifat modular)
- Model yang dibuat belum melibatkan semua parameter yang berhubungan dengan roda gigi. Bagian yang dimodelkan hanya pada parameter yang berhubungan dengan roda gigi lurus.

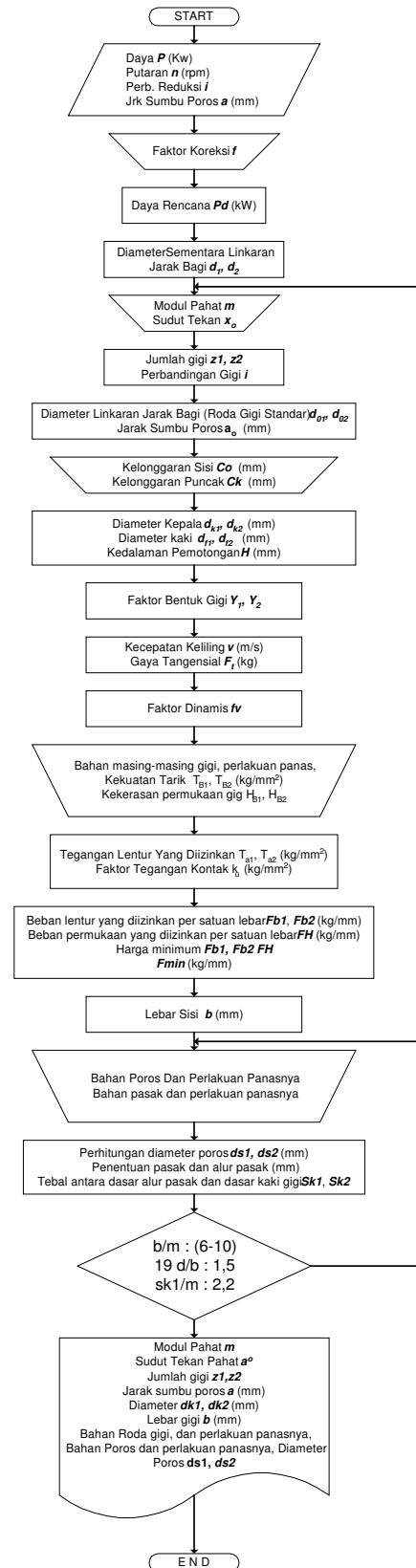
- c. Berdasarkan algoritma yang digunakan menjadikan proses perencanaan lebih cepat dan hasilnya lebih akurat.
- d. Pemodelan ini dapat dikembangkan untuk jenis roda gigi yang lain.

Daftar Pustaka

- [1] Spotts, M.F, "Design Of Machine Elements" Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, 1978
- [2] Sularso, S Kiyokatsu, "Dasar Perancangan Dan Pemilihan Mesin", PT. Pradya Paramita, Jakarta, 1979.
- [3] Budiman, Hendri, "Perancangan Algoritma Pengujian Komposisi Material", Jurnal Teknik Mesin, Universitas Kristen PETRA, Surabaya, 2002
- [4] Nieman, Gustav, "Machine Elements", Springer - Verlag, Heidelberg, Berlin, 1978.
- [5] Khurmi S, JK Gupta, "A Text Book Of Machine Design", Eurasia Publishing House (Pvt), New Delhi, 1982
- [6] Budiman, Hendri, "Pemodelan Area Peleburan", Jurnal TEKNO-2k, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang, 2001.
- [7] Yuana, Yatna, "Diktat Kuliah: Pemodelan Berorientasi Obyek", Teknik Produksi, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung, 1998.
- [8] Kamil, Muhamad, "Pembuatan Program Aplikasi Untuk Perencanaan Roda Gigi Lurus", Tugas Akhir, Jurusan Teknik Mesin Universitas Bung Hatta, Padang, 2004.
- [9] Alam M Agus, "Borland Delphi 5.0, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2001
- [10] Madcoms, "Ppemrograman Borland Delphi 7.0", Andi Offset, Madiun, 2002.
- [11] Zuhri, Zainuddin, "Dasar-dasar Pemrograman Visual Delphi 6.0", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2003.

o0o

LAMPIRAN



Algoritma Perencanaan Roda Gigi Lurus