

# DISAIN KOPLING FLENS KAKU BERBASIS CAD

Samsul Bahri

Email: soel\_73@yahoo.com

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

## ABSTRAK

*Kopling flens kaku berfungsi meneruskan daya dan putaran. Dimensinya sangat ditentukan oleh daya dan putaran yang bekerja, bahan dan faktor keamanan yang digunakan. Perhitungan dan penggambaran secara manual disamping memberikan hasil yang kurang teliti juga sangat tidak efektif dalam penggunaan waktu. Disain kopling flens kaku berbasis computer aided design memberikan hasil yang lebih teliti dengan waktu yang singkat. Parameter rancangan didasarkan pada diagram alir rancangan kopling flens kaku. Struktur program terdiri dari bagian input data rancangan, data kopling flens kaku dan bahan standar, perhitungan dan analisa tegangan tarik, pemenuhan fungsi tujuan, dan bagian output yang merupakan decision variable dan gambar CAD.*

Kata kunci : Disain, kopling flens kaku, file script, CAD.

## PENDAHULUAN

Kopling flens kaku adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti (tanpa terjadi slip), dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus.

Kopling flens kaku terdiri atas naf dengan flens yang terbuat dari besi cor atau baja cor, dan dipasang pada ujung poros dengan diberi pasak serta diikat dengan baut pada flensnya. Dalam beberapa hal naf dipasang pada poros dengan sambungan pres atau kerucut [4].

Perancangan yang dilakukan secara manual disamping tidak memberi efisiensi waktu, keterbatasan variasi parameter input juga menghasilkan disain yang kurang teliti.

Disain dengan bantuan komputer akan memberikan efisiensi waktu yang lebih baik, variasi input yang lebih mungkin dan ketelitian perhitungan dan penggambaran yang lebih tinggi.

Aktifitas perancangan ini melibatkan pemanfaatan secara efektif untuk menciptakan atau memodifikasi suatu rancangan teknik. Tugas utama CAD (*Computer Aided Design*) adalah menerima dan menyusun deskripsi yang interaktif yang dihasilkan oleh perancang, serta memberikan representasi grafis

bentuk geometri dan menghasilkan diskripsi suatu komponen dapat dimanfaatkan dalam memodifikasi parameter, pembuatan gambar teknik dan yang transformasi menjadi informasi untuk proses permesinan dalam sistem CAM (*Computer Aided Manufacturing*).

Ada dua hal yang membuat AutoCAD tepat untuk aplikasi CAD dalam berbagai desain. AutoCAD mempunyai fasilitas dari penggambaran grafis yang sederhana sampai patem pengarsiran yang kompleks. AutoCAD bukan *software* yang dibuat khusus untuk aplikasi tertentu, desain pemrograman AutoCAD merupakan sistem terbuka sehingga dapat dikembangkan untuk aplikasi CAD yang khusus dengan memanfaatkan fasilitas pemograman dalam AutoCAD[2].

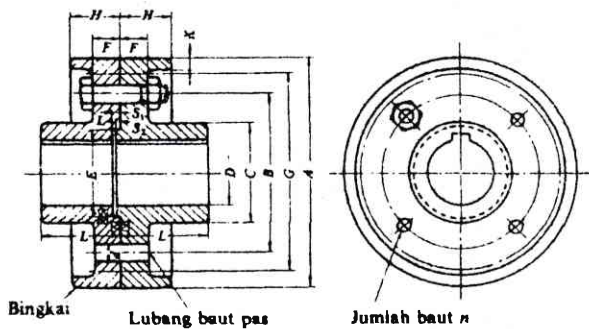
Ada beberapa keuntungan dari sistem CAD yaitu : waktu produksi lebih singkat (peningkatan produktifitas), dapat menganalisis terhadap rancangan, hasil rancangan yang lebih baik, pengurangan kesalahan, peningkatan ketelitian, mempercepat pembuatan program NC, memudahkan dalam perencanaan perkakas bantu [3]. Hal ini telah dibuktikan dalam rancang bangun pisau rotari dengan menggunakan program paket computer aided design [1].

Penelitian ini bertujuan membuat program perhitungan dan penggambaran kopling flens kaku berbasis CAD (*Computer Aided Design*).

## METODE PERANCANGAN

### Penentuan Parameter Rancangan

Besarnya daya dan putaran yang akan diteruskan poros penggerak merupakan parameter rancangan awal yang harus ditentukan. Faktor koreksi ditetapkan berdasarkan daya yang akan diteruskan. Parameter-parameter rancangan kopling flens kaku ditunjukkan pada Gambar (1).



Gambar 1. Parameter rancangan kopling flens kaku

3. Bagian program analisa tegangan tarik dan kekuatan bahan berdasarkan spesifikasi bahan yang direkomendasikan oleh standar JIS untuk bahan flens dan baut kopling.
4. Bagian program penyajian data masukan dan hasil rancangan.
5. Bagian program untuk penyajian gambar kopling flens kaku.

Sasaran dari program ini adalah pengakomodasian input data rancangan berupa daya dan putaran yang akan ditransmisikan, bahan poros, bahan baut dan bahan flens dengan diagram alir rancangan ditunjukkan pada Gambar (2) [4].

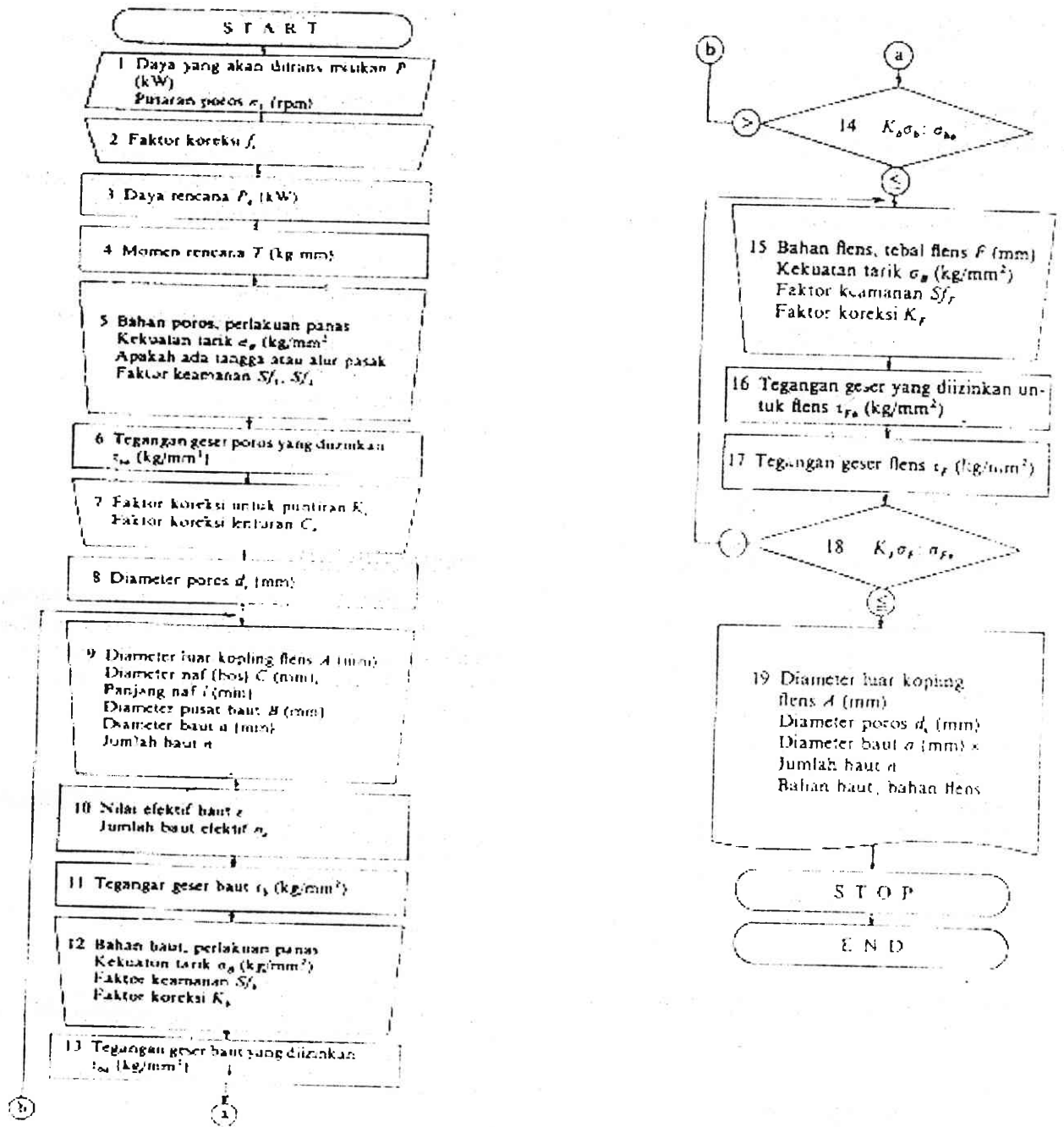
### Pembuatan Program Perancangan

Struktur program perancangan terdiri dari enam bagian utama sebagai berikut:

1. Bagian program input nilai-nilai data rancangan
2. Bagian program perhitungan dan penentuan ukuran komponen kopling flens kaku berdasarkan standar yang ditunjukkan pada Tabel (1).

Tabel 1. Ukuran kopling flens kaku standar

G	D		L	C	B	E		H		K	J			
	Tinggi bingkai	Diameter lubang saku				Diameter lubang min	Kasar	Halus	Kasar			Halus		
													Kasar	Halus
112	1100	25	20	40	45	75	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
125	112	28	22,4	45	50	85	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
140	124	35,5	28	50	63	100	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
160	140	45	35,5	56	80	112	15	20	28	35,5	6	6	14	14
180	160	50	40	63	90	132	15	20	28	35,5	6	6	14	14
200	180	56	45	71	100	140	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
224	200	63	50	80	112	160	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
250	224	71	56	90	125	180	23,6	28	45	50	8	8	21	20
280	250	80	63	100	140	200	23,6	28	45	50	8	8	21	20
315	280	90	71	112	160	216	26,5	35,5	50	62	8	8	24	22
355	315	100	80	125	180	245	26,5	35,5	50	62	8	8	24	22



Gambar 2. Diagram alir rancangan kopling flens kaku

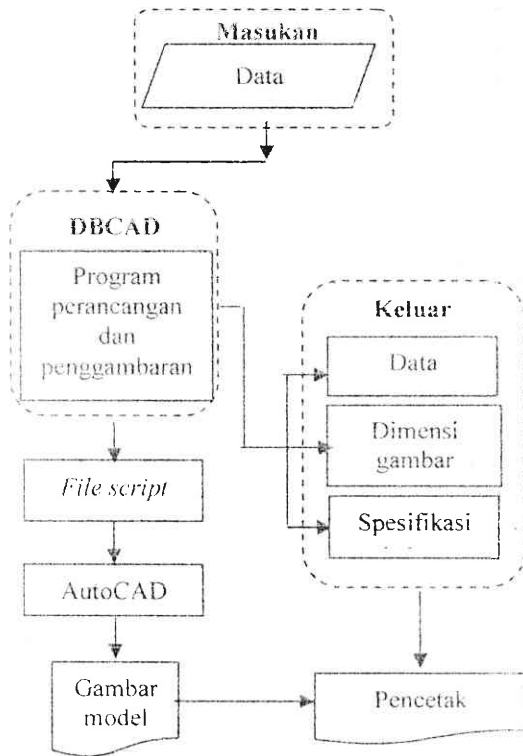
Dengan input tersebut dilakukan simulasi penghitungan parameter kopling flens kaku dan analisis tegangan tarik dan geser dari tiap komponen

sesuai dengan bahan yang dipilih, dan pembuatan *file script* untuk perancangan gambar kopling flens kaku pada program AutoCAD.

Output (keluaran) dari program yang dibuat adalah:

- 1) data rancangan (berasal dari input yang diberikan),
- 2) dimensi dan ukuran kopling flens kaku hasil rancangan,
- 3) gambar kopling flens kaku hasil rancangan melalui program AutoCAD.

Diagram alir perancangan kopling flens kaku berbasis CAD ditunjukkan pada Gambar (3).



Gambar 3. Diagram alir perancangan kopling flens kaku.

## PEMBAHASAN

### Parameter Disain Kopling Flens Kaku

Dimensi rancangan kopling flens kaku berdasarkan input data rancangan daya dalam satuan KW atau HP dan putaran dalam rpm.

Pada perancangan ini ada tiga syarat optimisasi yang dilakukan yaitu;

1. *Decision variable* yang terdiri dari:

- diameter lubang poros
- bingkai (jumlah, panjang, tebal, radius fillet)
- naf (panjang, radius fillet naf)
- baut (jumlah, diameter)
- silinder pengepas (panjang, diameter)
- pasak (lebar, tebal, panjang, radius, radius lubang, tinggi pasak pada poros)

2. Fungsi Kendala:

- faktor koreksi daya
- faktor keamanan poros (bahan, bentuk, puntiran, lenturan)
- faktor keamanan baut
- faktor keamanan flens

3. Fungsi tujuan:

$$k_b \sigma_b \leq \sigma_{bu} \quad \text{dan} \quad k_f \sigma_f \leq \sigma_{fu}$$

### Program RBCAD

Program RBCAD (rancangan berbasis computer aided design) direkayasa dengan bahasa program Quick Basic. Program terdiri dari beberapa bagian. Secara rinci struktur masing-masing bagian program diuraikan sebagai berikut;

1. Unit input

Pada unit input akan diminta entri parameter-parameter seperti berikut ini.

Silahkan Pilih dan Masukkan Nom or Berdasarkan Menu Pilihan Diatas?  
 Masukkan daya yang akan ditransmisikan (KW),P =?  
 Faktor koreksi daya (0.8<= fc <=2),fc =?  
 Masukkan kecepata n putaran poros (rpm),n =?  
 Faktor keamanan 1 untuk poros (5.6<= stp1 <=6.0),stp1 =?  
 Faktor keamanan 2 untuk poros (1.3<= stp2 <=3.0),stp2 =?  
 Faktor koreksi puntiran untuk poros (1<= Kp <=3),Kp =?  
 Faktor koreksi lenturan untuk poros (1<= Cp <=2.3),Cp =?  
 Bahan poros (S30C/35/40/45/50/55, S35CD/45/55, SNC2/3/21/22, SNCM1/2/7/8/22/23/25, Scr3/4/5/21/22, SCM2/3/4/5/21/22/23/60),Bp=?  
 Faktor keamanan untuk baut (6<= Sfb <=8),Sfb =?  
 Faktor koreksi puntiran untuk baut (1.5<= Kb <=3),Kb =?  
 Bahan baut (S20C/35/40/45, SS41B/50, S20CD/S35CD), Bb=?  
 Faktor keamanan untuk flens (6<= Sff <=8),Sff =?  
 Faktor koreksi puntiran untuk flens (1.5<= Kf <=3),Kf =?  
 Bahan flens (FC20/25/30/35, SC37/42/46/49, SF50/55/60), Bf=?

Tentukan koordinat penggambaran, X,Y,Z =?

2. Unit Output

Pada unit output akan ditampilkan parameter-parameter seperti berikut ini.

TABEL PARAMETER HASIL RUNNING RBCAD KOPLING FLENS KAKU

NAMA PARAMETER	SIMBOL	NILAI
1. DIAMETER LUBANG(POROS) (mm)	D	
2. DIAMETER BINGKAI (mm)	A	
3. PANJANG NAF (mm)	L	
4. DIAMETER NAF (mm)	C	
5. DIAMETER PUSAT BAUT (mm)	B	
6. TEBAL FLENS (mm)	F	
7. PANJANG BINGKAI (mm)	H	
8. TEBAL BINGKAI (mm)	K	
9. JUMLAH BAUT (buah)	J	
10. DIAMETER LUBANG BAUT (mm)	Db	
11. PANJANG SILINDER PENGEPAS (mm)	S2	
12. DIAMETER SILINDER PENGEPAS (mm)	E	
13. LEBAR PASAK (mm)	Lpsk%	
14. TEBAL PASAK (mm)	Tpsk	
15. PANJANG PASAK (mm)	Ppsk	
16. RADIUS PASAK (mm)	Rpsk	
17. RADIUS LUBANG PASAK (mm)	Rlpsk	
18. TINGGI PASAK PADA POROS (mm)	Tpskp	
19. RADIUS FILLET NAF(UJUNG DAN NAF FLENS) (mm)	Rn	
20. RADIUS FILLET BINGKAI (mm)	Rb	

### 3. Running Program

Untuk melihat hasil running program akan dilakukan contoh running program dengan parameter input sebagai berikut:

Silahkan Pilih dan Masukkan Nom or Berdasarkan Menu Pilihan Diatas ? 2  
 Masukkan daya yang akan ditransmisikan (KW),P =? 10  
 Faktor koreksi daya (0.8<= fc <=2),fc=? 1  
 Masukkan kecepatan putaran poros (rpm ),n =? 1500  
 Faktor keamanan 1 untuk poros (5,6<= sfp1 <=6,0),sfp1=? 6  
 Faktor keamanan 2 untuk poros (1,3<= sfp2 <=3,0),sfp2=? 2  
 Faktor koreksi puntiran untuk poros (1<= Kp <=3),Kp=? 2  
 Faktor koreksi lenturan untuk poros (1<= Cp <=2,3),Cp=? 2  
 Bahan poros (S30C/35/40/45/50/55, S35CD/45/55, SNC2/3/21/22, SNCM1/2/7/8/22/23/25, Scr3/4/5/21/22, SCM2/3/4/5/21/22/23/60),Bp=? S30C  
 Faktor keamanan untuk baut (6<= Sfb <=8),Sfb=? 7  
 Faktor koreksi puntiran untuk baut (1.5<= Kb <=3),Kb=? 2  
 Bahan baut (S20C/35/40/45, SS41B/50, S20CD/S35CD), Bb=? S20C  
 Faktor keamanan untuk flens (6<= Sff <=8),Sff=? 7  
 Faktor koreksi puntiran untuk flens (1.5<= Kf <=3),Kf=? 2  
 Bahan flens (FC20/25/30/35, SC 37/42/46/49, SF50/55/60), Bf=? FC20

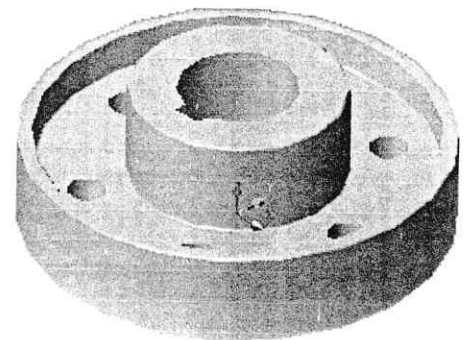
Tentukan koordinat penggambaran, X,Y,Z =? 0,0,0

Running program tersebut akan menghasilkan tampilan parameter output sebagai berikut:

\* TABEL PARAMETER HASIL PERHITUNGAN RUNNING PROGRAM FLENS KAKU \*

NAMA PARAMETER	SIMBOL	NILAI
1. DIAMETER LUBANG(POROS) (mm)	D	32,11288
2. DIAMETER BINGKAI (mm)	A	140,00000
3. PANJANG NAF (mm)	L	50,00000
4. DIAMETER NAF (mm)	C	63,00000
5. DIAMETER PUSAT BAUT (mm)	B	100,00000
6. TEBAL FLENS (mm)	F	18,00000
7. PANJANG BINGKAI (mm)	H	31,50000
8. TEBAL BINGKAI (mm)	K	4,00000
9. JUMLAH BAUT (buah)	J	4,00000
10. DIAMETER LUBANG BAUT (mm)	Db	10,00000
11. PANJANG SILINDER PENGEPAS (mm)	S2	4,50000
12. DIAMETER SILINDER PENGEPAS (mm)	E	47,55644
13. LEBAR PASAK (mm)	Lpsk%	8,00000
14. TEBAL PASAK (mm)	Tpsk	7,00000
15. PANJANG PASAK (mm)	Ppsk	54,50000
16. RADIUS PASAK (mm)	Rpsk	0,35000
17. RADIUS LUBANG PASAK (mm)	Rlpsk	0,32000
18. TINGGI PASAK PADA POROS (mm)	Tpskp	4,00000
19. RADIUS FILLET NAF(UJUNG DAN NAF FLENS) (mm)	Rn	2,00000
20. RADIUS FILLET BINGKAI (mm)	Rb	1,00000

Hasil running program tersebut ditampilkan dalam bentuk gambar AutoCad sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil running program kopling flens kaku

### KESIMPULAN

1. Program disain kopling flens kaku berbasis CAD telah berhasil dibuat.
2. Eksekusi program dilakukan dengan software Quick Basic dan file script dengan software AutoCad.
3. Running program memberikan output parameter dan dimensi serta gambar kopling flens kaku.
4. Proses perancangan kopling flens kaku berbasis CAD meningkatkan efisiensi waktu perancangan dan dapat menghasilkan rancangan dengan ketelitian yang lebih baik dibandingkan perancangan secara manual.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hermawan, W., *Rancang Bangun Pisau Rotari dengan Menggunakan Program Paket Computer Aided Design*, Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.1991.
2. Johnson. *Aplikasi AutoCAD Teknik Mesin*. P.T Elex Media Komputindo, Jakarta.1991.
3. Subagya. *Perkembangan Aplikasi CAD/CAM Proseding seminar CAD/CAM*, ITB. Bandung. 1990.
4. Sularso dan Kiyokatsu Suga. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita. Jakarta. 1997.