

# IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN APLIKASI PADA PERENCANAAN BANTALAN DAN BEARING

Asrul Sudiar<sup>(1)</sup>

[asrulsudiar@poliban.ac.id](mailto:asrulsudiar@poliban.ac.id)

(1) Staf Pengajar Progam Studi Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Banjarmasin

## Ringkasan

Perkembangan teknologi sudah demikian pesatnya, berbagai inovasi dilakukan agar proses pembuatan dan pengembangan suatu produk semakin mudah. Pada lingkup perguruan tinggi, matakuliah Elemen Mesin merupakan salah satu matakuliah wajib di Jurusan Teknik Mesin. Namun pada kenyataannya, kemampuan para praktisi dan mahasiswa untuk memahami dan menguasai perencanaan elemen mesin masih sangat rendah. Diperlukan suatu upaya dan alat bantu dalam memahami dan merancang suatu produk dari proses perencanaan sampai proses perhitungan yang mudah, cepat dan interaktif sehingga akan membantu siapa saja baik praktisi maupun mahasiswa jurusan Teknik Mesin dalam merancang dan merencanakan suatu produk berdasarkan perhitungan elemen mesin yang benar, dimana perhitungan ini berdasarkan pada perhitungan dan perencanaan elemen mesin yang diajarkan di Jurusan Teknik Mesin.

Hasil penelitian ini berupa aplikasi software engineering yang nantinya diharapkan akan membantu mahasiswa Teknik Mesin dalam memahami dan melakukan proses perhitungan dengan benar sesuai diagram alir perhitungan elemen mesin yang benar, sehingga diharapkan akan ikut memberi pengaruh pada pemahaman proses perkuliahan matakuliah di Jurusan Teknik Mesin. Aplikasi ini juga memiliki keunggulan diantaranya memiliki kemampuan reset terhadap input yang bervariasi, kemampuan menyimpan hasil perhitungan dalam bentuk file output, meminimalkan input parameter yang salah, menampilkan pesan hasil perhitungan yang tidak aman, serta memberikan hasil perhitungan yang cepat dan akurat

## 1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan jaman, berbagai jenis dan bentuk industri yang mempergunakan dan menghasilkan mesin di Indonesia, maka semakin banyak diperlukan tenaga ahli yang mampu mengatasi berbagai masalah di bidang perbaikan dan perencanaan mesin. Namun justru dalam keadaan yang demikian itu saat ini dirasakan adanya kelemahan dalam pengetahuan-pengetahuan dasar mesin pada para teknisi yang bergerak dalam bidang permesinan, sehingga perlu adanya pemahaman terhadap suatu ilmu pengetahuan dibidang elemen mesin ini yang dapat memberikan pedoman dalam merencanakan dan memilih elemen mesin.

Dilingkup pendidikan perguruan tinggi, khususnya di fakultas / jurusan teknik mesin terdapat matakuliah wajib yang mempelajari pengetahuan dasar mesin, yang menjadi panduan dasar bagi mahasiswa teknik mesin untuk mempelajari cara memilih dan merencanakan elemen mesin yaitu matakuliah elemen mesin I, II dan III. Namun pada kenyataannya tingkat pemahaman dari

mahasiswa dalam menguasai dan melakukan perencanaan elemen mesin masih sangat rendah, ini dapat dilihat dari sangat sedikitnya mahasiswa teknik mesin yang mampu melakukan perhitungan dalam perencanaan elemen mesin dengan baik dan benar.

Diperlukan suatu metode atau alat bantu yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa teknik mesin terhadap matakuliah elemen mesin ini. Metode yang selama digunakan dalam proses pembelajaran matakuliah elemen mesin adalah sebuah metode konvensional, dimana pengajar / dosen menerangkan dan menjelaskan alur perencanaan dan perhitungan komponen mesin yang disampaikan dari awal input data, pemilihan bahan, pertimbangan faktor koefisien, penggunaan persamaan rumus, pertimbangan dari tabel yang relevan serta pemeriksaan faktor keamanan sampai didapat hasil output dari proses perencanaan komponen, semua dilakukan dengan menuliskannya di papan sehingga terkesan sulit untuk dipahami.

Berdasarkan masalah tersebut maka peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan suatu produk alat bantu

berupa sebuah aplikasi perencanaan elemen mesin yang terdiri dari beberapa form perhitungan elemen mesin yang dibuat berbasis GUI ( *Graphical User Interface* ) dimana program aplikasi ini dibuat berdasarkan diagram alir atau *flowchart* perhitungan elemen mesin karya buku Profesor Kiyokatsu Suga dan Sularso, MSME yang dilengkapi dengan tampilan tabel dan grafik sehingga dapat meningkatkan efektifitas pemahaman mahasiswa teknik mesin maupun para praktisi mesin yang bergerak dibidang perencanaan elemen mesin. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

## 2. TUJUAN PENELITIAN

Berdasar pada permasalahan diatas, peneliti merumuskan beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

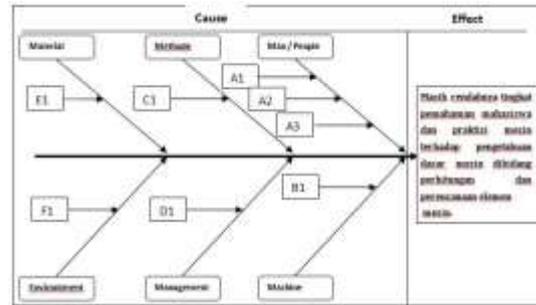
- Meningkatkan efisiensi metode pembelajaran pada matakuliah elemen mesin dengan mengembangkan suatu aplikasi yang interaktif pada perencanaan elemen mesin, khususnya pada perhitungan bearing berbasis GUI (*Graphical User Interface*) dengan *compiler* Delphi
- Melakukan implementasi dan pengembangan alat bantu perencanaan elemen mesin berbasis GUI (*Graphical User Interface*) di Laboratorium Teknik Mesin

## 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode *Action-Research*(AR) atau Penelitian Tindakan yang bertujuan untuk meningkatkan metode / cara praktisi dan dosen pengajar dalam proses mengajar di lingkungan kampus sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap perhitungan dan perencanaan elemen mesin.

Tahapan dalam metode penelitian ini meliputi studi literatur, penguasaan dan pemahaman perhitungan pada perancangan komponen elemen mesin, perancangan interface program, penulisan kode program, kompilasi program, validasi program, finishing program sampai pada implementasi program. Pada penelitian ini diperlukan adanya alur penelitian untuk menampilkan permasalahan (*Effect*) yang dihadapi dan kemungkinan penyebab-penyebabnya (*Cause*) yang digambarkan dalam bentuk

*Fishbone Diagram*. Adapun diagram *Fishbone* yang menunjukkan permasalahan utama dari apa yang dilaksanakan pada penelitian ini, beserta beberapa kemungkinan penyebabnya yaitu sbb :



Gambar 1. Fishbone Diagram Penelitian

Keterangan ( *Legend* ) dari FishBone Diagram Tersebut

Man :

- (A1) = Kurang menguasai perencanaan elemen mesin, sesuai flowchart perencanaan yang terdapat pada buku panduan elemen mesin.
- (A2) = Kurang efektifnya cara yang digunakan oleh praktisi teknik mesin maupun mahasiswa dalam menghitung perencanaan elemen mesin.
- (A3) = Tidak mengetahui cara membuat aplikasi berbasis pemrograman GUI sebagai alat bantu perencanaan elemen mesin.

Machine :

- (B1) = PC authoring yang digunakan dilingkungan pengajaran matakuliah pemrograman komputer, belum diarahkan konsep pemrogramannya untuk membuat aplikasi teknik mesin seperti perhitungan elemen mesin ini.

Methode :

- (C1) = Metode pengajaran yang digunakan untuk perencanaan elemen mesin pada matakuliah elemen mesin I, II dan III masih menggunakan metode konvensional yang dirasa kurang efektif dalam menerangkan alur perhitungan / flowchart perencanaan elemen mesin.

Management :

- (D1) = Belum adanya inisiatif dari pengajar maupun pembuat kebijakan di Jurusan berkaitan dengan penerapan konsep keilmuan matakuliah pemrograman

computer kearah penerapan aplikasi bidang teknik mesin.

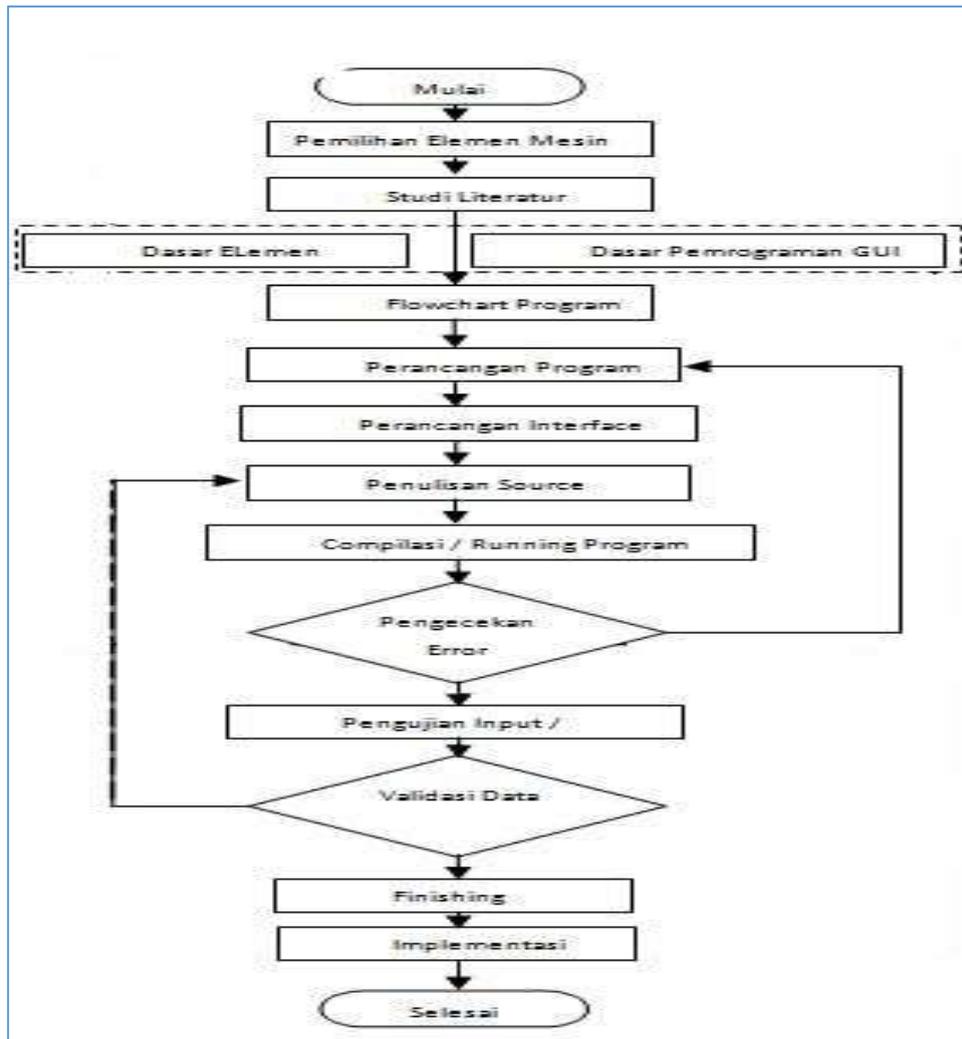
Material :

- (E1) = Tidak adanya panduan dalam bentuk Manual Book yang memberikan tutorial cara merancang aplikasi pemrograman teknik berbasis GUI dengan *Compiler* Delphi untuk diterapkan dalam perhitungan perencanaan elemen mesin.

Environment :

- (F1) = Budaya lingkungan yang belum mengenal alat bantu berupa aplikasi perhitungan dan perencanaan teknik berbasis pemrograman GUI sebagai media pembelajaran yang sangat efektif dalam menguasai perencanaan elemen mesin.

#### 4. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



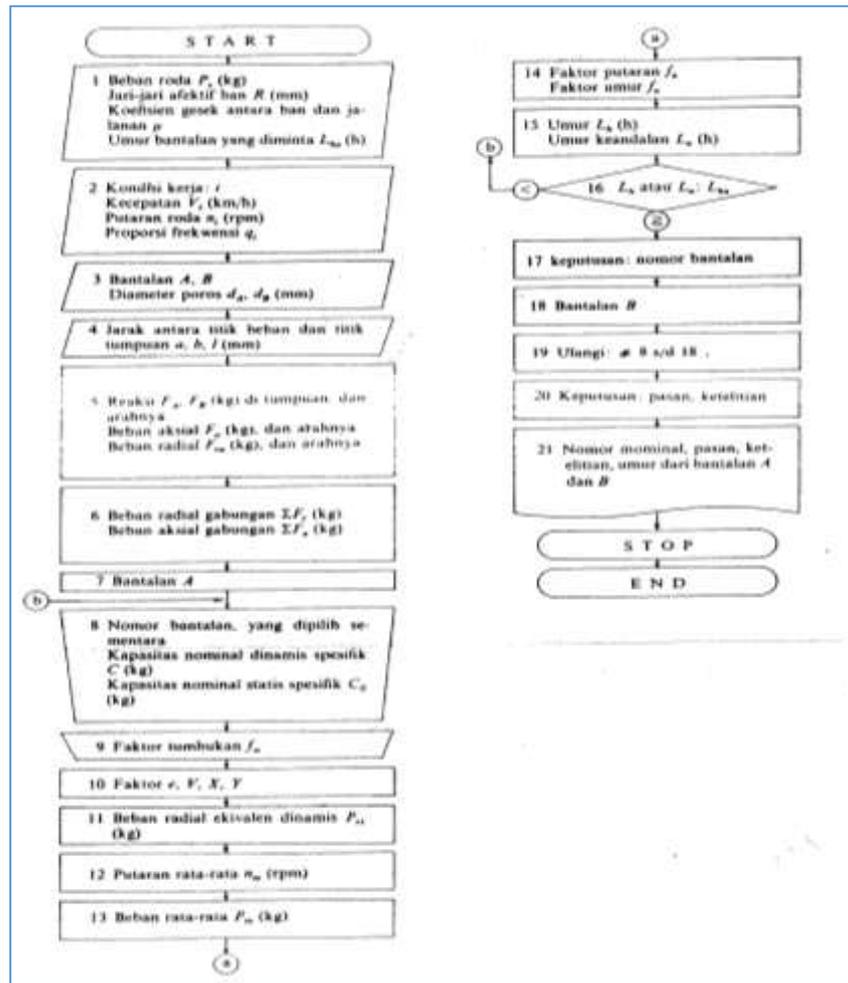
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

#### 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada suatu kegiatan perancangan perangkat lunak atau *software* perlu memahami tahapan-tahapan yang perlu dikerjakan terlebih dahulu, sebelum nantinya peneliti mulai merancang seperti ditunjukkan pada diagram alir penelitian pada bab 3

sebelumnya, ini karena software yang dibuat atau dirancang nantinya merupakan software dibidang engineering khususnya perhitungan elemen mesin, sehingga perlu terlebih dahulu memahami dan menguasai literatur pada perhitungan elemen mesin sebelum membuat program.

Diagram Alir Perhitungan Bearing



Gambar 3. Diagram Alir Perhitungan Bearing

Gambar 4. Form Perhitungan Data Awal

**Software Engineering Pemilihan Bearing Pada Roda Mobil**

Tuesday, 10 May 2016 12:22:02 AM

**Data Awal** | **Beban Bearing** | **Pemilihan Bearing A** | **Bearing A** | **Pemilihan Bearing B** | **Bearing B** | **Data Hasil**

**(4) Beban Dan Titik Tumpuan**

Jarak antara titik beban dan titik tumpuan :

Beban Roda	2200	kg
a	103	mm
b	42	mm
l	145	mm

**(5) maka,**

Reaksi $F_A$ di tumpuan dan arahnya	637.24	kg	↑
Reaksi $F_B$ di tumpuan dan arahnya	1562.76	kg	↑
Beban aksial $F_a$ dan arahnya	1320.00	kg	→
Beban radial $F_{ra}$ dan arahnya	4742.90	kg	↓
Beban Radial Gabungan $\Sigma F_{ra}$	6305.66	kg	
Beban Aksial Gabungan $\Sigma F_a$	4105.66	kg	

Langkah Selanjutnya

Auto Input      ?      Reset      Exit

Gambar 5. Form Perhitungan Beban Bearing

**Software Engineering Pemilihan Bearing Pada Roda Mobil**

Tuesday, 10 May 2016 12:39:25 AM

**Data Awal** | **Beban Bearing** | **Pemilihan Bearing A** | **Bearing A** | **Pemilihan Bearing B** | **Bearing B** | **Data Hasil**

**(11) Kesimpulan**

Diketahui :

Putaran rata-rata $n_m$	304.00	rpm
Beban rata-rata $P_m$	3767.22	kg
Nomor bantalan yang dipilih	30312	
Kapasitas nominal dinamis spesifik $C$	11900	kg
Kapasitas nominal statis spesifik $C_0$	9950	kg
Faktor putaran $f_n$	0.52	
Faktor umur $f_h$	1.64	
Umur bantalan yang diminta	2000	hours

Hitung      Umur bearing : 2205.47      hours

Cek

Data Hasil

Auto Input      ?      Reset      Exit

Gambar 6. Form Perhitungan Bearing B

## 6. KESIMPULAN

Pada akhir penelitian ini, peneliti berusaha merangkum apa yang telah peneliti lakukan dalam proses perancangan *software engineering* untuk perhitungan elemen mesin ini dengan menggunakan compiler Delphi, sekaligus bagaimana implementasinya oleh para praktisi maupun mahasiswa dilingkup Jurusan Teknik Mesin sbb:

Terjadi peningkatan pemahaman, penguasaan materi dan ketertarikan minat praktisi maupun mahasiswa pada matakuliah elemen mesin dengan menggunakan alat bantu *software engineering* pada perhitungan bearing ini. Beberapa hal yang menjadi keunggulan dari software ini dibanding menggunakan metode manual adalah

Tabel1. Hasil Implementasi Program

No.	Fitur	Cara Manual	Using Software
1	Kecepatan proses perhitungan elemen mesin sampai didapat data hasil.	>75 menit	<10 menit
2	Ketepatan Hasil	Sering Tidak Akurat	100% Akurat
3	Ketertarikan / minat	Kurang menarik dan cenderung membosankan	Interaktif dan Menarik
4	Pemahaman thd proses	Sulit dipahami mahasiswa	Mudah dipahami
5	Kemudahan dalam mencari nilai pada diagram	Sulit bergantung pada buku literatur	Mudah karena Diagram telah terintegrasi pada software
6	Kemudahan dalam mencari nilai pada table	Sulit bergantung pada buku literatur	Mudah karena Tabel telah terintegrasi pada software
7	Kemudahan dalam mencari factor keamanan dan factor koreksi dari nilai yang diinputkan.	Sulit bergantung pada buku literatur	Mudah karena Faktor Koreksi dan Keamanan telah terintegrasi pada software
8	Dokumentasi Hasil Perhitungan	Manual menggunakan kertas / buku	Otomatis tersimpan dalam bentuk File data yang siap diprint

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Mesin”, Penerbit PT. Pradya Paramita, Jakarta
- [1] Jocelyn Armarego, 2009, “*Advanced Software Design: a Case in Problem-based Learning*”, School of Engineering, Murdoch University, Western Australia.
- [2] Hong Zhang and Charles Lemckert, 2014, “How to teach first-year engineering students to learn computing and programming effectively?”, Griffith School of Engineering, Griffith University.
- [3] Frey, D.D., and X.Li, 2007, “Software Design of Machine Element Using Hierarchical Probability Models to Evaluate Parameter Design Methods”, *Journal Of Quality Technology*, 40(1):1-19.
- [4] Kiyokatsu Tsuga, Sularso, 2004, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen
- [5] Jogiyanto, HM Ph.D, 1989, “Teori dan Aplikasi Program Komputer Bahasa Pascal Termasuk Database Toolbox “, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [6] Abdul Kadir, 2003, “ *Dasar Pemrograman Delphi* “, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [7] Rahmat Putra, 2003, “ The Best Source Code For Interactive Programs “, Penerbit PT. Elex Media, Jakarta
- [8] Surya Dharma, MPA., Ph.D, (2008), *Pendekatan, Jenis, Dan Metode Penelitian Pendidikan* : Jakarta