

## **APLIKASI PERHITUNGAN KOMPOSISI MATERIAL PENGECORAN LOGAM (*CASTING*) BERBASIS ANDROID**

**Mochamad Teguh Triadi<sup>1</sup>, Sitti Nurbaya Ambo<sup>2</sup>**

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta,  
Jl Cempaka Putih Tengah 27, 10510, Jakarta  
[2013470129@ftumj.ac.id](mailto:2013470129@ftumj.ac.id)<sup>1</sup>, [sitti.nurbaya@ftumj.ac.id](mailto:sitti.nurbaya@ftumj.ac.id)<sup>2</sup>

### **Abstrak**

PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia disingkat TMMIN yang merupakan perusahaan perakit produk toyota dan eksportir kendaraan dan suku cadang toyota. Sebagai perusahaan manufaktur PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia berusaha untuk menekan biaya produksi dan mempercepat proses produksi tanpa mengurangi kualitas dari produk yang dihasilkan, sehingga dapat meningkatkan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Pada industri manufaktur PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia di bagian pengecoran logam menghasilkan produksi yang cukup besar dan membutuhkan biaya produksi yang cukup besar pula, sering terjadi kesalahan atau kerugian di sebabkan oleh kesalahan orang atau atau proses kerja yang masih manual, yang menyebabkan proses kerja menjadi lebih lama dan besarnya biaya produksi serta kerugian yang di timbulkan. Cara untuk mempercepat proses produksi antara lain dengan meminimalkan waktu perhitungan komposisi material dan menghilangkan potensi benda kerja cacat. Pada bagian pengecoran logam proses perhitungan komposisi material masih menggunakan cara manual, sehingga masih sering terjadi kesalahan hitung komposisi dan menyebabkan proses peroduksi menjadi lebih lama. Selain itu proses penyimpanan laporan produksi *melting* dan analisis masih manual sehingga mengalami kesulitan dalam pencarian data dan berpotensi terjadi kehilangan dokumen. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi perhitungan komposisi material pengecoran logam berbasis android, dimana fungsi aplikasi tersebut dapat menggantikan proses perhitungan yang masih manual.

**Kata Kunci:** *Pengecoran Logam, Perhitungan Komposisi Material, Aplikasi Berbasis Android, Manual, Kesalahan Perhitungan, Pencarian Data dan Laporan.*

### **Abstract**

*PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia releases TMMIN which is a Toyota product company and exporter of Toyota vehicles and spare parts. As a manufacturing company PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia strives to save production costs and speed up the production process without reducing the quality of the products produced, so as to increase the profits of the company. In the manufacturing industry PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia in the metal casting section produces quite large production and requires considerable production costs, frequent errors or losses caused by mistakes of people or work processes that are still manual, which causes the work process to be longer and requires production costs and the loss is caused. How to speed up the production process, among others, by spending time calculating the composition of materials and eliminating potential workpiece defects. In the casting part the material*

---

*composition calculation process is still using the manual method, so there are still often mistakes in the calculation of the composition and causes the production process to be longer. In addition, the process of making production report melting and analysis is still manual so that it fixes the problem of finding data and successfully fixing documents. To overcome this problem, in this study an application is made to calculate the composition of the metal-based metal casting material, where the application can process the calculation process which is still manual.*

**Keywords:** *Metal Casting, Composition Calculation Material, Android Based Application, Manual, Calculation Error, Data Search and Report.*

## 1. Pendahuluan

Saat ini industri memegang peranan penting dalam kehidupan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak pada kemajuan industri manufaktur. Banyak perusahaan berusaha untuk menekan biaya produksi dan mempercepat proses produksi tanpa mengurangi kualitas dari produk yang dihasilkan, sehingga dapat meningkatkan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Pada industri manufaktur PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia di bagian pengecoran logam (*Casting*) menghasilkan produksi yang cukup besar dan membutuhkan biaya produksi yang cukup besar pula, sering terjadi kesalahan atau kerugian di sebabkan oleh kesalahan orang (*Human error*) atau proses kerja yang masih manual, yang menyebabkan proses kerja menjadi lebih lama dan besarnya biaya produksi serta kerugian yang di timbulkan. Cara untuk mempercepat proses produksi antara lain dengan meminimalkan waktu perhitungan komposisi material dan menghilangkan potensi benda kerja cacat /NG (*Noot Good*).

Pengecoran logam (*casting*) merupakan salah satu proses pembentukan bahan baku/bahan benda kerja yang relative mahal dimana pengendalian kualitas benda kerja dimulai sejak bahan masih dalam keadaan mentah. Komposisi unsur serta kadarnya dianalisis agar diperoleh suatu sifat bahan sesuai dengan kebutuhan sifat produk yang direncanakan namun dengan komposisi yang homogen. Dalam komposisi unsur perlu di perhatikan takaran atau jumlah yang di butuhkan, kesalahan perhitungan atau pemasukan dalam mengakibatkan proses kerja berulang dan benda kerja dapat rusak akibat komposisi material yang tidak sesuai standard.

Produk pengecoran disebut coran atau benda cor. Berat coran itu sendiri berbeda, mulai dari beberapa kg sampai beberapa ton dengan komposisi yang berbeda dan waktu pengerjaan yang berbeda pula. Untuk menghasilkan coran yang baik maka semuanya harus direncanakan dan dilakukan dengan sebaik-baiknya. Namun hasil coran sering terjadi ketidak sempurnaan atau cacat. Cacat yang terjadi pada coran dipengaruhi oleh bebrapa faktor salah satunya dari kesalahan perhitungan kompososi material logam .

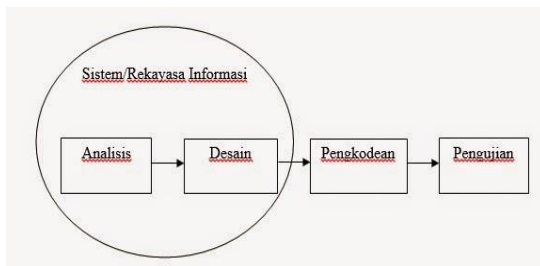
## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara *interview* untuk mengumpulkan data yang diperlukan serta melakukan kajian pustakuntuk mendukung dalam pengambilan hasil penelitian. Masing-masing langkah dalam penelitian dapat diuraikan seperti berikut ini :

### A. System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Pressman (2015) didalam SDLC terdapat beberapa model diantaranya adalah model *waterfall*, terkadang disebut sebagai siklus hidup klasik, menunjukkan sistematis, pendekatan sekuensial untuk penyebaran perangkat lunak yang dimulai dengan spesifikasi permintaan pelanggan dan berlangsung melalui perencanaan, pemodelan, *construction* dan *deployment* yang berakhir pada dukungan yang berkelanjutan dari terselesainya *software*.

Fase-fase dalam model *waterfall* menurut referensi presman seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 1 Model Waterfall

Gambar 1 menunjukkan tahapan umum dari model proses *waterfall*. Model ini disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan umum dari model *waterfall* :

#### 1. Analisis

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan.

#### 2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.

#### 3. Pengkodean

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak, hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

#### 4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

### B. Pengecoran Logam (Casting)

Pengecoran merupakan salah satu proses manufaktur yang telah berkembang

sejak dahulu. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya artifak-artifak tembaga di berbagai tempat, di Anatolia dengan perkiraan umur artifak 5000 SM, di China sebelum 2800 SM, dan Sumeria 3000 SM. (Wijaya, 2019).

### C. Peleburan (Melting)

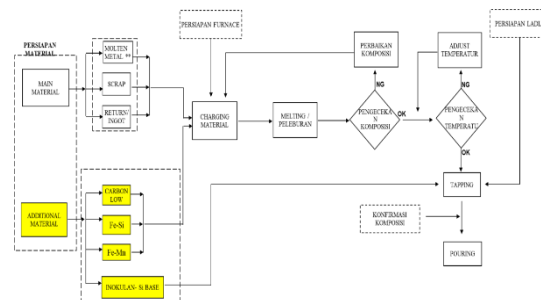
Peleburan logam adalah proses mencairkan logam pada temperatur tertentu dengan menggunakan energi panas yang dihasilkan oleh tungku. Tungku adalah sebuah peralatan yang digunakan untuk melelehkan logam untuk pembuatan bagian mesin (*casting*) atau untuk memaskan bahan serta mengubah bentuknya (misalnya penggulangan, penempaan) atau merubah sifat-sifatnya (perlakuan panas). Tungku yang paling banyak digunakan dalam pengecoran logam antara lain ada lima jenis yaitu; Tungku jenis kupola, tungku pengapian langsung, tungku crucible, tungku busur listrik, dan tungku induksi (Wijaya, 2019).

### D. Jenis-Jenis Peleburan Melting

Pada proses peleburan terdapat 3 jenis material peleburan yaitu : FC (*Ferro Casting*), FCD (*Ferro Casting Ductile*), TGC (*Toyota guctile Casting*). Secara visual ketiga jenis material itu nyaris tak nampak, mempunyai kadar Fe (Ferro) sebagai pembentuknya, warna dan tekstur juga sekilas sulit dibedakan. Perbedaannya bisa dilihat secara lanjut dengan uji laboratorium atau dengan melihat secara langsung proses pembuatannya. Perbedaan material ini dapat dilihat dari kandungan karbon, karakteristik material, suara material saat dipukul dan pengaplikasian material.

Pada dasarnya proses untuk ketiga material ini sama, yang membedakan adalah Additional Material yang digunakan. Berikut adalah proses *Melting* FC FCD dan TGC.

#### 1. FC (*Ferro Casting*)



Gambar 2 Flow Proses Melting FC

Pada proses perhitungan komposisi

FC menggunakan rumus :

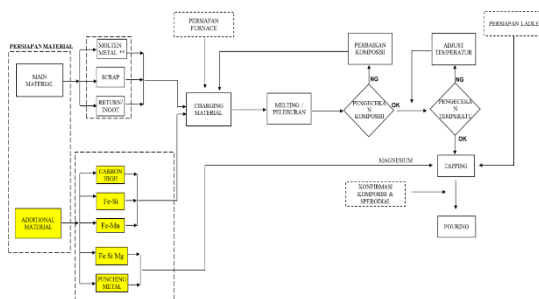
Tabel 1 Rumus Perhitungan Komposisi FC (Sumber : PT. Toyota-Astra Motor, 2020)

Komposisi		Standart melting	Standart pouring	Rumus	
Carbon	C	3,00-3,20	2,95 - 3,15	$3,1 \times \text{Jumlah scrap}/90\%$	$3,05 \times \text{Jumlah retur}/90\%$
Silicon	Si	1,60-1,80	1,95 - 2,15	$1,7 \times \text{Jumlah scrap}/75\%$	$2,0 \times \text{Jumlah retur}/75\%$
Mangan	Mn	0,60-0,80	0,60 - 0,80	$0,7 \times \text{Jumlah scrap}/70\%$	
Carballoy	LMC	Inokulan	Inokulan	$0,5 \times \text{Berat tapping}/100\%$	

Tabel 2 Rumus Perhitungan Komposisi FCD (Sumber : PT. Toyota-Astra Motor, 2020)

Komposisi		Standart melting	Standart pouring	Rumus	
Carbon	C	3,50-3,70	3,40 - 3,60	$3,6 \times \text{Jumlah scrap}/90\%$	$3,5 \times \text{Jumlah retur}/90\%$
Silicon	Si	1,75-1,95	2,35 - 2,55	$1,85 \times \text{Jumlah scrap}/75\%$	$2,45 \times \text{Jumlah retur}/75\%$
Mangan	Mn	0,50-0,70	0,50 - 0,70	$0,6 \times \text{Jumlah scrap}/70\%$	
Magnesium	Mg	Inokulan	Inokulan	$1,5 \times \text{Berat tapping}/100\%$	
Punching Metal	Pm	Inokulan	Inokulan	$0,5 \times \text{Berat tapping}/100\%$	
Carballoy	LMC	Inokulan	Inokulan	$0,1 \times (\text{Berat tapping}-1500)/100\%$	

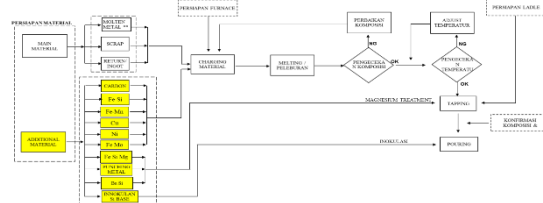
### 2. FCD (Ferro Casting Ductile)



Gambar 3 Flow Proses Melting FCD

Pada proses perhitungan komposisi FCD menggunakan rumus :

### 3. TGC (Toyota guctile Casting)



Gambar 4 Flow Proses Melting TGC

Pada proses perhitungan komposisi TGC menggunakan rumus :

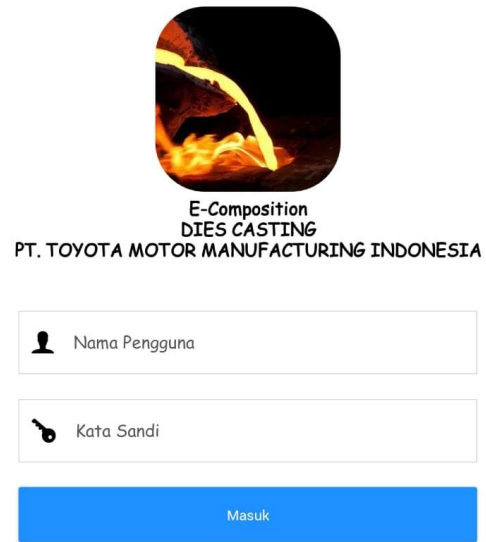
Tabel 3 Rumus Perhitungan Komposisi TGC (Sumber : PT. Toyota-Astra Motor, 2020)

Komposisi		Stand art melting	Stand art pouring	Rumus	
Carbon	C	3,65-3,75	3,50 - 3,70	3,7 x Jumlah scrap/90%	- 3,6 x Jumlah scrap/90%
Silicon	Si	1,00-1,20	1,90 - 2,10	1,1 x Jumlah scrap/75%	- 2,0 x Jumlah scrap/75%
Mangan	Mn	0,50-0,70	0,50 - 0,70	0,6 x Jumlah scrap/70%	
Molibdenum	Mo	0,28-0,32	0,28 - 0,32	0,3 x Jumlah scrap/70%	
Tembaga	Cu	0,48-0,52	0,48-0,52	0,5 x Jumlah scrap/100%	
Nikel	Ni	0,28-0,32	0,28 - 0,32	0,3 x Jumlah scrap/100%	
Magnesium	Mg	inokulan	inokulan	1,5 x Berat tapping/100%	
Punching Metal	Pm	inokulan	inokulan	0,5 x Berat tapping/100%	
Superballoy	Sb	inokulan	inokulan	0,3 x Berat tapping/100%	
Carballoy	LMC	Inokulan	Inokulan	0,1 x (Berat tapping-1500)/100%	

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan merupakan proses membangun sistem sesuai dengan rancangan dan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Tahapan ini bisa dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsi-fungsi yang dibuat.

#### 1. Tampilan halaman login



Gambar 5 Tampilan Halaman Login

Setiap tekan tombol “Login”, Sistem melakukan validasi *username* dan *password* yang dimiliki.

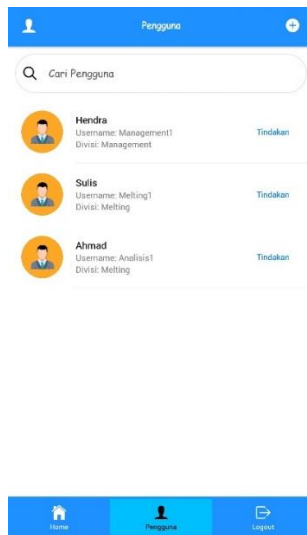
#### 2. Tampilan Halaman Home



Gambar 6 Tampilan Halaman Home

Setelah berhasil melakukan *login*, aplikasi akan menampilkan halaman *home* yang berisi beberapa menu beserta informasi umum tentang *die press production* di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia.

#### 3. Tampilan Halaman Pengguna

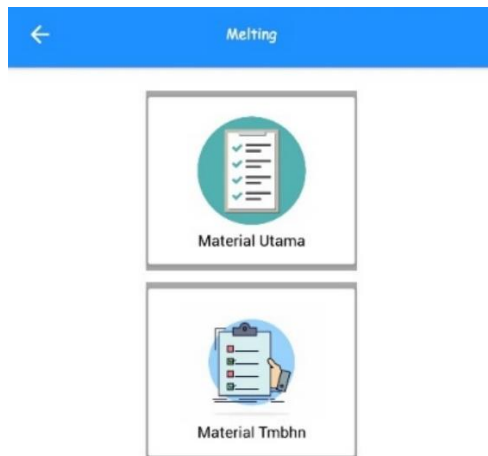


Gambar 7 Tampilan Halaman Pengguna

Pada Halaman pengguna, admin dapat menginput data pengguna baru. Sedangkan tombol “tindakan” berfungsi untuk menampilkan halaman rubah data pengguna.

Pada halaman menu daftar pengguna, terdapat fungsi untuk tambah data pengguna dengan cara tekan tombol “Add”. Pada halaman tambah data Tampilan Halaman Melting

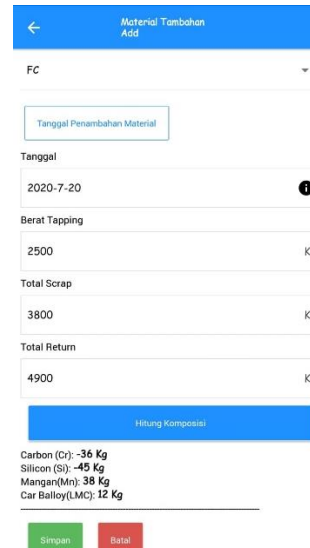
Pada menu data *melting*, terdapat 2 pilihan yaitu data material utama dan data material tambahan. Tampilan menu data *melting* seperti terlihat pada gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Halaman Melting

#### 4. Tampilan Halaman Hitung

Untuk melakukan perhitungan komposisi material secara otomatis, tampilannya seperti pada gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Halaman Hitung Otomatis

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Penulis terhadap *Aplikasi Perhitungan Komposisi Material Pengecoran Logam (Casting) Berbasis Android* ini ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, antara lain :

1. Telah dibuat sebuah aplikasi perhitungan komposisi material pengecoran logam berbasis android, sebagai pengganti dari perhitungan yang dilakukan secara manual menggunakan kalkulator pada divisi melting PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia.
2. Dengan menggunakan aplikasi berbasis android ini, dapat mempermudah pegawai dalam melakukan perhitungan komposisi material pengecoran logam dilakukan secara otomatis, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan.
3. Aplikasi berbasis android ini berfungsi untuk melakukan perhitungan komposisi material pengecoran logam secara otomatis menggunakan *smartphone*, sehingga waktu yang digunakan dalam menghitung



---

komposisi material pengecoran logam menjadi lebih cepat.

## 5. Daftar Pustaka

- Jogiyanto. (2010). *Analisis dan Desain Sistem Informasi (Edisi IV)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kharisma, R. (2015). *QCS Proses Melting*. Jakarta: PT.Toyota Manufacturing Indonesia.
- Mujiono, M. (2018). *SOP Proses Melting*. Jakarta: Diepres Casting.
- Pahlevi, R. (2018). *SOP Proses Analisis*. Jakarta: Analisis Engine Casting.
- Pressman, R. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rizky, S. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Simartama, J. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- Subhan, M. (2012). *Analisa Perancangan Sistem*. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- Sugiarti, Y. (2013). *Analisis Dan Perancangan UML(Unified Modeling Language) Generated VB.6*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.