

Aplikasi Estimasi Biaya pada Karoseri Berbasis Web di PT Mitra Toyota Indonesia

Arni Retno Mariana¹, Endang Adiyanto², Satria Audria Sakti³

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global

Email : ¹arnimariana@stmikglobal.ac.id, ²adiyantoendang@gmail.com, ³satriaasakti@gmail.com

Abstrak - Estimasi biaya pada Karoseri di PT Mitra Toyota Indonesia merupakan salah satu bagian yang ditunjuk untuk mengestimasi produk pada Karoseri. Estimasi ini memiliki banyak komponen, namun sistem yang digunakan masih menggunakan sistem semi manual. Sistem ini belum efektif karena disetiap penghitungan yang dilakukan baik penghitungan material maupun penghitungan jasa masih secara semi manual yaitu menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Pencarian data material yang sulit atau hilang, penghitungan yang salah tentang jumlah harga material dan pembuatan estimasi membutuhkan waktu yang lama. Maka diperlukan suatu aplikasi sistem informasi yang dapat mengubah sistem semi manual menjadi sistem yang terkoneksi database agar estimasi biaya dapat menjadi lebih baik. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode observasi, metode wawancara dan studi pustaka. Hasil yang dicapai dengan terbangunnya sistem informasi estimasi biaya ini dapat memudahkan pengolahan data material dan jasa sehingga menghasilkan informasi yang cepat dan akurat.

Kata Kunci - Estimasi Biaya, Karoseri, Aplikasi Web.

Abstract - The estimated cost of the Body at PT Mitra Toyota Indonesia is one of the designated parts to estimate the product in the Body. This estimation has many components, but the system used is still using a semi-manual system. This system is not yet effective because every calculation carried out, both material calculation and service calculation, is still semi-manual, using the Microsoft Excel application. Pancarian material data that is difficult or missing, incorrect calculation of the amount of material prices and estimation takes a long time. So an information system application is needed that can change a semi-manual system into a database-connected system so that cost estimation can be better. The method used in this research is the method of observation, interview method and literature study. The results achieved by the flight of this cost estimation information system can facilitate processing of material and service data so as to produce fast and accurate information.

Keywords - Cost Estimation, Body, Web Application.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya perkembangan suatu teknologi informasi, kebutuhan akan penggunaan teknologi informasi pun semakin pesat, terutama pada pengolahan data dan

informasi. Salah satu kegiatan di Institusi sekolah maupun perusahaan-perusahaanpun juga terkait dengan pengolahan informasi. Kita dituntut agar menghasilkan informasi sebagai hasil akhir secara cepat, tepat dan akurat. Kecepatan dan keakuratan informasi tidak terlepas dari tersedianya suatu teknologi yang dapat membantu melakukan pengolahan suatu data yang akurat dan meminimalisir kesalahan-kesalahan yang biasa terjadi. Dengan hadirnya teknologi komputer yang semakin canggih, diharapkan masalah-masalah yang ada dapat teratasi dengan baik. Sebuah sistem informasi yang dapat melakukan pengolahan data yang lebih efektif dan efisien tentu menjadi harapan bagi banyak instansi dan pihak-pihak lain yang memerlukannya.

Estimasi biaya sangat memegang peranan penting dalam menentukan suatu biaya produk. Estimasi biaya berfungsi tidak hanya untuk mengetahui berapa besaran biaya yang akan diperlukan akan tetapi juga berfungsi untuk merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti bahan pokok, peralatan mesin dan tenaga kerja baik langsung maupun tidak langsung. Besarnya estimasi biaya yang akan diperlukan untuk merealisasikan suatu produk harus sudah diketahui terlebih dahulu sebelum produk berjalan, agar anggaran yang akan dibutuhkan untuk melaksanakan suatu produk tersebut dapat dipersiapkan terlebih dahulu. Apabila dana untuk pelaksanaan produk sudah dipersiapkan sejak awal maka kemungkinan terhentinya produk di tengah jalan akibat kekurangan dana dapat diminimalisir.

Pada suatu produk terdapat berbagai jenis dan lingkup pekerjaan, dengan penggunaan sumber daya berupa bahan baku, peralatan mesin dan tenaga kerja baik langsung maupun tenaga kerja tidak langsung, pada jenis pekerjaan yang satu berbeda-beda dengan jenis pekerjaan yang lainnya, dengan demikian ada banyak data dan informasi mengenai bahan baku, peralatan mesin dan tenaga kerja baik langsung maupun tenaga kerja tidak langsung, yang harus dikumpulkan untuk keperluan perhitungan estimasi biaya.

Estimasi biaya terdiri dari proses penyusunan rencana anggaran biaya dan proses analisa harga satuan dari pekerjaan-pekerjaan yang akan dilaksanakan, penggunaan sistem yang sudah ada saat ini untuk proses analisa harga

satuan dan proses untuk menyusun rencana anggaran biaya dari suatu produk yang diterapkan dirasa kurang efisien. Kadang kala terjadi kesalahan-kesalahan kecil yang tidak diinginkan sebagai akibat dari kekurangan cermatan dalam perhitungan maupun pengetikan data yang tidak terkomputerisasi, banyaknya data yang harus dikumpulkan, serta jenis pekerjaan yang harus dianalisa juga harus jelas. Dari permasalahan yang ada, diterapkan aplikasi estimasi biaya untuk menghasilkan suatu nilai estimasi yang tepat dan akurat dengan nilai yang optimal.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Estimasi Biaya

Estimasi biaya merupakan seni dalam memprediksi suatu produk yang akan dipesan oleh konsumen, dalam menghitung bahan baku, *fablication cost*, *over head*, transportasi dan *opex*, seorang estimasi biaya membutuhkan keahlian dalam bidang design, bahan baku, tenaga kerja langsung maupun tidak langsung, dikarenakan semua itu salah satu modal dasar bagi orang estimasi^[1].

B. Pengertian Karoseri

Karoseri merupakan suatu usaha bodi mobil yang memiliki macam – macam bodi diantaranya *wing box*, *steel box*, *steel bak*, *flat deck*, *aluminium composite* dan masih banyak lagi macamnya, perusahaan karoseri diberi wewenang hanya pada bodi mobil dan assesorisnya saja adapun seperti *cabin*, *chasis* dan *mesin* dari perusahaan lainnya, perusahaan karoseri tergoong dalam kategori perusahaan jasa karena sifatnya menunggu pemesanan dari konsumennya^[2].

Perusahaan karoseri PT. Mitra Toyota Indonesia mampu melayani pemesan baik sekali besar maupun sekala kecil, dengan servis yang memuaskan, baik secara pelayanan maupun secara kontruksi, semua produk diberi jaminan dalam kurun waktu 1 tahun.

C. Keuntungan Estimasi Biaya dan Kelemahan Estimasi Biaya

Adapun keuntungan menggunakan estimasi biaya yaitu :

1. Menentukan harga material dengan cepat dan tepat.
2. Menentukan biaya tenaga kerja langsung.
3. Menentukan biaya *over head*.
4. Menentukan biaya *opex*.
5. Mempersingkat waktu dalam mengambil keputusan^[3].

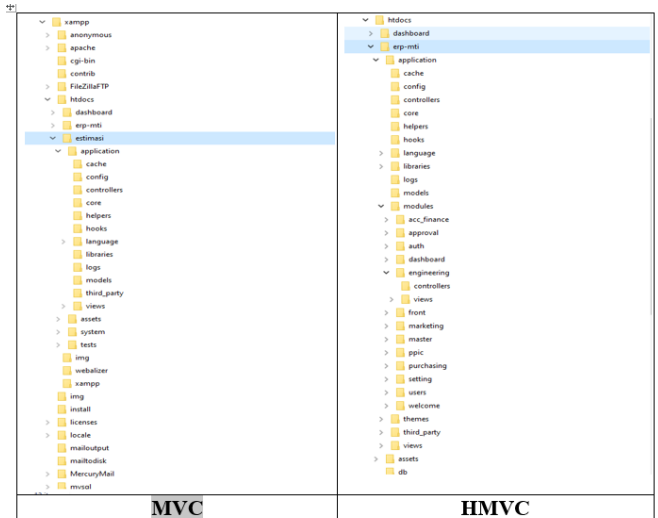
Keputusan.Kelemahan Estimasi Biaya

Estimasi biaya mempunyai kelemahan selain banyaknya keuntungan yang diberikan, yaitu :

1. Biaya dalam pembuatan, pemeliharaan, dan pengembangan estimasi biaya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan, karena setiap waktu harga bahan baku bisa berubah-ubah dan harus *update* setiap waktu.
3. Pembuatan estimasi biaya tidak seratus persen(100%) benar. Oleh karena itu setelah pembuatan estimasi biaya harus dilakukan pengujian terlebih dahulu secara benar sebelum dipergunakan.
4. Penanganan estimasi untuk suatu produk tertentu bisa berbeda-beda, meskipun sama-sama benar.
5. Kurangnya rasa percaya pengguna dapat menghalangi pemakaian estimasi biaya^[4].

D. Kelebihan Codeigniter HMVC (Hirarchical Model View Controller)

Hirarchical Model View Controller merupakan hasil dari pengembangan suatu metode *Model View Controller* yang sebelumnya sudah ada, metode *Hirarchical Model View Controller* ini membantu *programmer* dalam mengatur pengolahan suatu data dalam satu *folder* yang mempunyai fungsi , *view*, *controller*. Dapat disederhanakan seperti gambar dibawah ini^[5]:



Gambar 1. Metode MVC dan HMVC
Banyak kelebihan menggunakan *Hirarchical Model View Controller* diantaranya sebagai berikut :

- a. Mudah untuk menggunakan *feature* dari satu website ke website yang lain
- b. Bekerja dengan web developer lain lebih mudah.
- c. HMVC lebih stabil ketika menjadi lebih besar.
- d. Penggunaan HMVC mudah sehingga sebagian besar orang sepakat dalam masalah penggunaannya.
- e. Mudah ketika mengimplementasi widget.

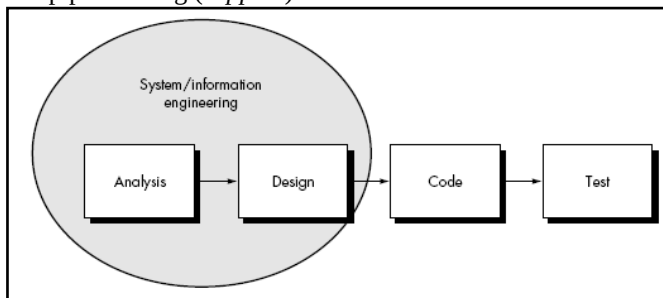
III. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan analisis data meliputi :

- a. Mengumpulkan data perusahaan yang meliputi data biaya bahan baku yang akan dijadikan sumber penelitian, menentukan *fablication cost* pada setiap satu unit karoseri, jam kerja tenaga kerja sesungguhnya, biaya overhead pabrik sesungguhnya, biaya standar overhead pabrik, dan data-data yang terkait dengan produksi pabrik.
- b. Menggolongkan dan mengklasifikasikan biaya-biaya berdasarkan biaya standar jenisnya yaitu biaya bahan baku, biaya standar tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik.
- c. Menggunakan analisis yang digunakan dengan cara membandingkan antara besarnya jumlah biaya produksi yang sesungguhnya terjadi dengan jumlah biaya standar yang telah ditetapkan perusahaan. Dalam menganalisa selisih biaya standar produksi dengan biaya sesungguhnya dengan cara.
 - a. Analisis Selisih Biaya Bahan Baku
 - b. Analisa Selisih Biaya *Fablication Cost*
 - c. Analisis Selisih Biaya *Overhead* Pabrik
 - d. Analisis Selisih Biaya *Opex* Pabrik^[6].

D. Metode Sistem Model Waterfall

Model air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*)^[7].



Gambar 2. Model Waterfall Proses
(Sumber: Rossa A.S dan M.Salahuddin, 2015)

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses menganalisa kebutuhan dilakukan secara terus menerus agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna. Kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini lebih spesifik perlu untuk didokumentasikan.

2. Desain

Desain dalam perangkat lunak diperlukan untuk pembuatan program termasuk struktur data, representasi interface dan prosedur coding. Tahap ini menterjemahkan kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke tampilan desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Tahapan ini juga perlu di dokumentasikan.

3. Pembuatan kode program

Pengimplementasian program perangkat lunak harus di terjemahkan Desain harus diterjemahkan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahapan ini program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat.

4. Pengujian

Pengujian pada program dilakukan setelah pembuatan kode program perangkat lunak, pengujian dilakukan dari sisi logic dan fungsinya serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Agar dalam keluaran program yang dihasilkan tidak error dan meminimalkan kesalahan kesalahan pada program atau perangkat lunak.

5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Perangkat lunak biasanya tidak menutup kemungkinan akan mengalami perubahan setelah dikirimkan ke *user*, oleh karena itu dalam pembuatan perangkat lunak sangat di perlukan adanya *support* dan *maintenance*.

IV. HASIL PEMBAHASAN

A. Usulan Prosedur Baru

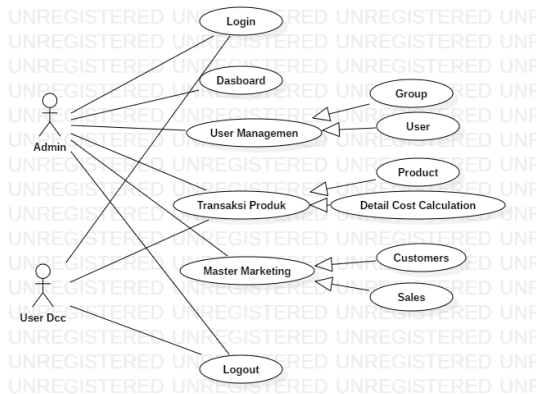
Aplikasi estimasi biaya yang diusulkan memiliki cara kerja untuk menghasilkan suatu keluaran atau *output* dalam bentuk pengambilan keputusan dan solusi atau jawaban dari suatu kebutuhan produk karoseri pada PT Mitra Toyota Indonesia.

Cara kerja dari aplikasi ini dimana admin atau *user* diharuskan login terlebih dahulu karena didalam menu admin dan user terdapat *database* yang dirancang. Admin dapat merubah, menambahkan, serta menghapus *database* yang ada pada sistem jika diperlukan. Dalam menu admin yang dirancang, *user* tidak dapat masuk ke dalam sistem *database* yang dirancang.

B. Rancangan Sistem

Dalam perancangan sebuah sistem diperlukan pemodelan sistem, dalam hal ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang berguna mempermudah dalam membuat model untuk semua jenis perangkat lunak. Terdapat empat jenis UML yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini,

antara lain : *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

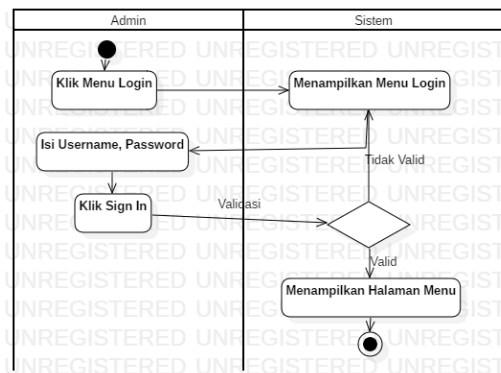


Gambar 3. Use Case Diagram Admin Dan User Dcc

Berdasarkan Gambar 3 *use case diagram* estimasi biaya pada karoseri yang diusulkan :

1. Satu sistem yang mencakup seluruh kegiatan *user Dcc*.
2. Terdapat 2 (dua) aktor yang melakukan kegiatan yaitu Admin dan User Dcc.
3. Terdapat tujuh *use case* yang dilakukan menggunakan sistem, yaitu *login*, *Dashboard*, *User Managemen Group*, *User Managemen User*, *Transaksi Produk Product*, *Transaksi Produk Detail Cost Calculation*, *Master Marketing Customers*, *Master Marketing Sales* dan *logout*.

B. Activity Diagram

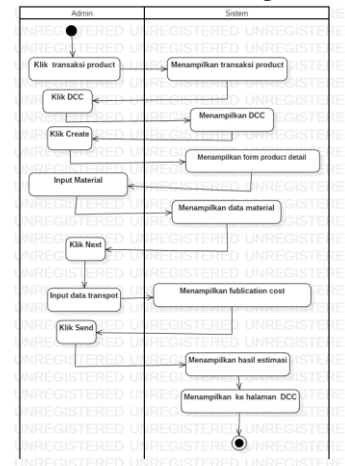


Gambar 4 Activity Diagram Login

Berikut tahapan *Activity Diagram Login*:

1. Admin atau User Dcc pilih menu login
2. Admin atau User Dcc isi Username dan Password

3. Admin atau User Dcc klik Sign In

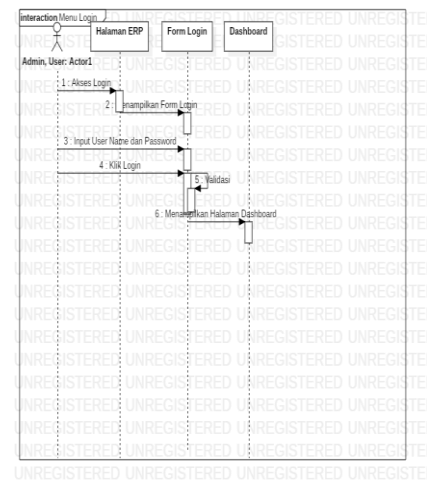


Gambar 5 Activity Diagram Transaksi Product DCC Create

Berikut tahapan *Activity Diagram Transaksi Product DCC*:

1. Admin atau User Dcc klik transaksi produk
2. Admin atau User Dcc klik DCC
3. Admin atau User Dcc klik create
4. Admin atau User Dcc input material
5. Admin atau User Dcc klik next
6. Admin atau User Dcc input data transport
7. Admin atau User Dcc klik send
8. Admin atau User Dcc mendapatkan nilai estimasi

C. Squen Diagram

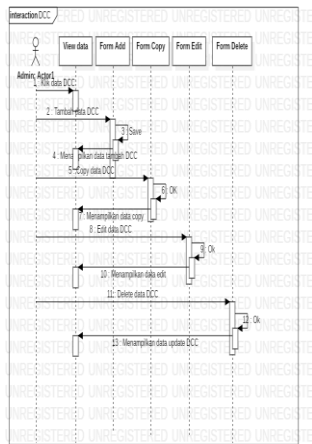


Gambar 6 Squen Diagram Login

Berdasarkan gambar 6 *Sequence Diagram login* meliputi:

- a. 2 Aktor (Admin, User)
- b. 3 Objek sistem (Halaman ERP, form login, Dashboard)

- c. 6 *Message* (Akses *login*, menampilkan *Form Login*, input *username* dan *password*, klik *login*, validasi, menampilkan halaman *Dashboard*)

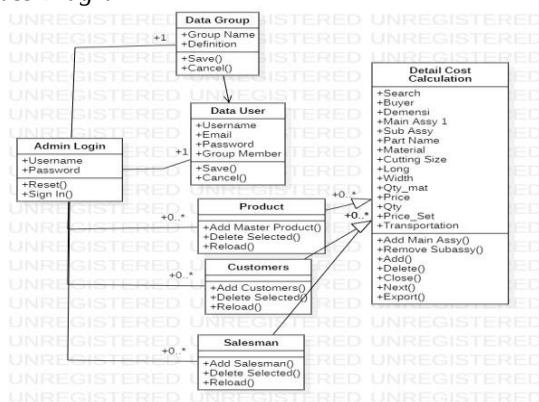


Gambar 7 Master Produk Detail Cost Calculation

Berdasarkan gambar 7 Master Produk Detail Cost Calculation meliputi:

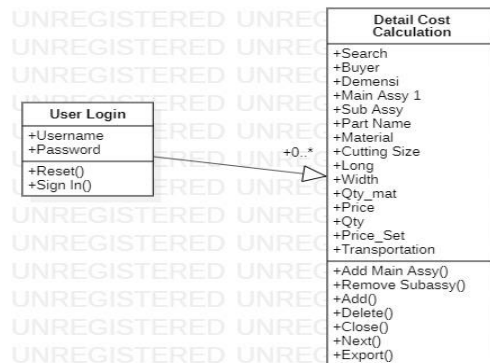
- 1 Aktor (Admin)
- 5 Objek sistem (View Data, Form Add, Form Copy, Form Edit, Form Delete)
- 13 *Message* (Klik data DCC, Tambah data DCC, Save, Menampilkan data DCC, Copy data DCC, Ok, Menampilkan data copy, Edit data DCC, Ok, Menampilkan data edit, Delete data DCC, Ok, Menampilkan data update DCC).

D. Class Diagram



Gambar 8 Class Diagram Admin

Berdasarkan gambar 8 class diagram admin, memiliki 8 class, atribut dan fungsi masing – masing atribut.

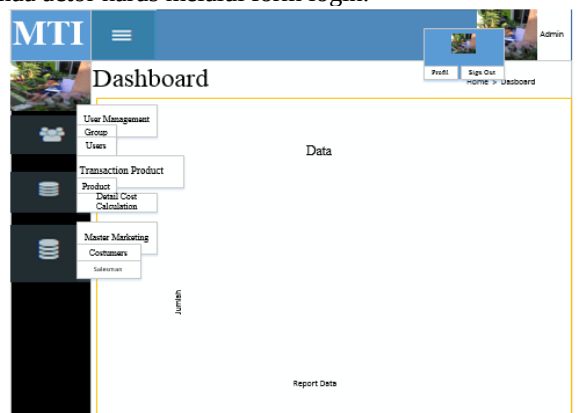


Gambar 9 Class Diagram User Dcc

Berdasarkan gambar 1 class diagram user memiliki 1 class, atribut dan fungsi.

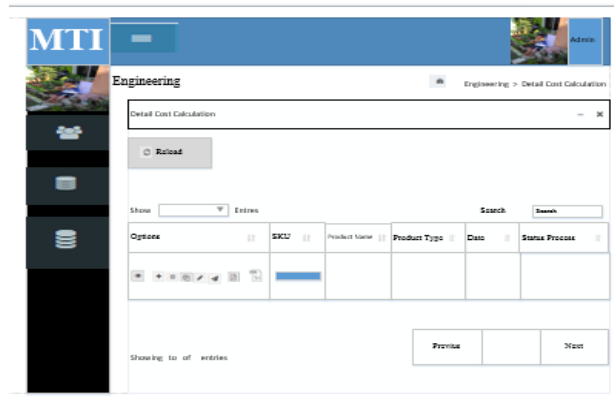
Gambar 10 Rancangan Tampilan Login

Pada gambar 10 menampilkan menu login, dimana menu ini semua actor harus melalui form login.



Gambar 11 Rancangan Tampilan Dashboard

Pada gambar 11 menampilkan menu Dashboard dimana menu ini merupakan menu pertama sesudah login yang berisikan menu disamping kiri, User Management (Group, User), Transaksi produk(Produk, Detail Cost Calculation), Master Marketing(Customer, Salesman).



Gambar 12 Rancangan Tampilan Engineering Detail Cost Calculation

Pada gambar 12 menampilkan menu Engineering Detail Cost Calculation dimana menu ini merupakan menu estimasi biaya yang berisikan form View, Data, Form Add, Form Copy, Form Edit, Form Delete.

Tabel 1 Harga Pokok Produksi Karoseri PT. Mitra Toyataka Indonesia Type QR4 Smart Wing 9740L x 2500W x 2700H Tahun 2020

Raw Material	Amount (Rp)
Raw material	81.335.694
Total	81.335.694
Fublication Cost	Amount (Rp)
Fublication Cost	15.404.926
Total	15.404.926
Over Head	Amount (Rp)
Over Head	14.121.093
Total	14.121.093
Tranportasi	Amount (Rp)
Transportasi	0
Total	0
Opex	Amount (Rp)
Opex	10.826.171
Total	10.826.171
Profit	Amount (Rp)
Profit	11.908.788
Total	11.908.788
Total semuanya	133.596.672

Summari	
Raw material	81.335.694
Fublication Cost	15.404.926
Over Head	14.121.093
Tranportasi	0
Opex	10.826.171
Profit	11.908.788
TOTAL COST	133.596.672

Sumber : PT Mitra Toyataka Indonesia

Type QR4 Smart Wing ini salah satu model wing terbaru di PT Mitra Toyataka Indonesia, dengan harapan bisa bersaing dengan komputer lainnya dimana saat ini jasa pembuatan karoseri semakin berkembang pesat.

Tabel 2 Raw Material PT. Mitra Toyataka Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Raw Material	Amount (Rp)
Raw material	81.335.694
Total	81.335.694

Sumber : PT Mitra Toyataka Indonesia

Pada PT Mitra Toyataka Indonesia total biaya bahan baku sebesar Rp. 81.335.694 dialokasikan untuk steel rood, non steel rood, steel sheet, non steel sheet dan part.

Tabel 3 Fublication Cost PT. Mitra Toyataka Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Fublication Cost	Amount (Rp)
Fublication Cost	15.404.926
Total	15.404.926

Sumber : PT Mitra Toyataka Indonesia

Pada PT Mitra Toyataka Indonesia total biaya *Fublication Cost* sebesar Rp. 15.404.926 dialokasikan untuk biaya *cutting, welding, assembling dan painting*.

Tabel 4 Over Head PT. Mitra Toyataka Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Over Head	Amount (Rp)
Over Head	14.121.093
Total	14.121.093

Sumber : PT Mitra Toyataka Indonesia

Pada PT Mitra Toyataka Indonesia total biaya *Over Head* sebesar Rp. 14.121.093 dialokasikan untuk biaya *consumable, tools, garansi produk, perawatan mesin, perawatan gedung*.

Tabel 5 Transportasi PT. Mitra Toyota Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Transportasi	Amount (Rp)
Transportasi	0
Total	0

Sumber : PT Mitra Toyota Indonesia

Pada PT Mitra Toyota Indonesia total biaya transportasi sebesar Rp. 0 dialokasikan untuk biaya transportasi bila mana QR4 Smart Wing ini diangkut dengan jasa transportasi.

Tabel 6 Opex PT. Mitra Toyota Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Opex	Amount (Rp)
Opex	10.826.171
Total	10.826.171

Sumber : PT Mitra Toyota Indonesia

Pada PT Mitra Toyota Indonesia total biaya *opex* sebesar Rp. 10.826.171 dialokasikan untuk biaya tenaga kerja tidak langsung baik di office atau di produksi.

Tabel 7 Profit PT. Mitra Toyota Indonesia Type QR4 Smart Wing Tahun 2020

Profit	Amount (Rp)
Profit	11.908.788
Total	11.908.788

Sumber : PT Mitra Toyota Indonesia

Pada PT Mitra Toyota Indonesia total biaya *Profit* sebesar Rp. 11.908.788 dialokasikan untuk hasil keuntungan pemilik saham.

V.KESIMPULAN

A.Simpulan

Setelah melakukan penelitian, maka penulis dapat menyimpulkan, sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi estimasi biaya pada karoseri dengan teknik Teknik Hierarchical model-view-controller (HMVC).
2. Proses penginputan secara semi manual yaitu menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel* sehingga sering terjadi kesalahan data.
3. Pada saat ini penulis merancang aplikasi estimasi biaya pada karoseri dengan teknik Teknik Hierarchical model-view-controller (HMVC). Sistem menggunakan bahasa pemrograman Codeigniter, Adminer, dan juga menggunakan

Bootstrap untuk menjadikan sistem lebih menarik serta MySQL sebagai databasenya.

Adapun beberapa saran yang dapat dilakukan agar sistem dapat berjalan lebih baik, sebagai berikut:

1. Diberikannya pelatihan terhadap admin maupun user, agar dapat menggunakan aplikasi dengan maksimal.
2. Diharapkan adanya pengembangan sistem, baik berupa fitur-fitur yang tersedia maupun berbagai macam metode perhitungan.
3. Diharapkan adanya pengembangan desain agar sistem terlihat semakin menarik.
4. Diharapkan adanya penambahan anti virus, agar tidak terjadi kesalahan yang tidak diinginkan.
5. Diharapkan untuk selalu membackup data, agar jika sewaktu-waktu terjadi kesalahan maka data yang tersimpan tetap aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B. Pradana, and A Rachmadi, "Pengembangan Aplikasi Perhitungan Estimasi Biaya Proyek Sistem Informasi Menggunakan Metode Use Case Point, Extended Use Case Point, dan COCOMO 2", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 3, No. 7, Juli 2019, hlm. 6275-6284.
- [2] E. S. Putri, "PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI UNTUK MENETAPKA MENETAPKAN HARGA JUAL PT PANCA TUNGGAL BERSATU (KAROSERI) PERIODE 2015."
- [3] B. Sutejo, "SISTEM INFORMASI PRODUKSI PERUSAHAAN TRAILER "X" BAMBANG SUTEJO." Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.7 No.1 (2018).
- [4] A. Bakar, "ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN "COST SIGNIFICANT MODEL" PADA PEKERJAAN JEMBATAN RANGKA BAJA DI PROYEK PEMBANGUNAN JALAN LINTAS SELATAN PROVINSI JAWA TIMUR EXTRAPOLASI." Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, Juli 2014, Vol. 7 No. 1, hal. 1 – 10.
- [5] R. P. Sandra, "PERANCANGAN APLIKASI CLICKOST BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE HMVC (HIERARCHICAL MODEL VIEW CONTROLLER) SEBAGAI SISTEM Pencarian DAN PROMOSI INDEKOS DI KOTA PADANG." Jurnal Vokasional Teknik Elektronika & Informatika Vol. 5, No. 2. Juli - Desember 2017.
- [6] Paduloh, and R. Prasetyo, "ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU

PLAT BESI INDUSTRI KAROSERI
MENGUNAKAN METODE EOQ (Studi Kasus Pada
PT.MISITAMA).” Journal Industrial
Manufacturing, Vol. 3, No. 1. Januari 2018, pp. 37-44.

- [7] A.S.Rosa dan M. Shalahuddin. “*Rekayasa Perangkat Lunak*.” Informatika, Bandung, 2015.