

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REPARASI MESIN ALAT BERAT PADA CV. HANZ DIESEL

Hendri

*STIKOM Dinamika Bangsa, Program Studi Teknik Informatika, Jambi
Jl. Jendral Sudirman Thehok – Jambi, Telp 0741-35095
E-mail: hendrisemangat@gmail.com*

Abstract

CV. Hanz Diesel is a company engaged in the service, where working on the service / repair of heavy machinery, including maintenance eg engine oil change, oil filter replacement, fuel filter replacement, valve clearance, instrument and safety check and receive a variety of overhaul engines, Various types of machines (komatsu, hitachi, johnderee, cumming, deutz, mitsubishi, etc.), where reparation processing still uses the agenda or book. So there is a problem that is the accumulation of data that makes it difficult to search, errors often occur in the recording and calculation of total money, and making reports that require relatively long time. The results of this study is a system that can provide convenience in data processing reparation both calculation, search and report making, ease admin in controlling inventory data spare part so that help CV. Hanz Diesel in data processing becomes better and regular.

Keywords: information systems, repair systems, data processing

Abstrak

CV. Hanz Diesel merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa, dimana mengerjakan service/ perbaikan mesin alat berat, termasuk di dalamnya maintenance contohnya penggantian oli mesin, pengantian oil filter, penggantian *fuel filter*, *valve clearance*, pengecekan instrument dan safety serta menerima berbagai macam *overhaul engine* berbagai jenis mesin (komatsu, hitachi, johnderee, cumming, deutz, mitsubishi, dan lain sebagainya), dimana pengolahan reparasi masih menggunakan agenda atau buku. Sehingga terjadi permasalahan yaitu penumpukan data yang menyebabkan sulit melakukan pencarian, sering terjadi kesalahan dalam pencatatan dan perhitungan total uang, dan pembuatan laporan yang membutuhkan waktu relatif lama. Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dapat memberikan kemudahan dalam pengolahan data reparasi baik perhitungan, pencarian dan pembuatan laporan, mempermudah admin dalam mengontrol data persediaan spare part sehingga membantu CV. Hanz Diesel dalam pengolahan data menjadi lebih baik dan teratur.

Kata kunci: sistem informasi, reparasi, pengolahan data

© 2017 Jurnal MEDIASISFO.

1. Pendahuluan

Sistem informasi saat ini sudah banyak diterapkan di berbagai perusahaan atau organisasi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan masing-masing bidang. Dengan menggunakan sistem informasi ini tentunya juga memudahkan perusahaan atau organisasi dalam mencari data, memeriksa data, dan membuat laporan sehingga meminimalisasi kesalahan data atau kehilangan data. *Organizations can use information systems to identify and create(or assist in creating) new products and services or/and to develop new/niche markets or/and to radically change business processes via automation (i.e., using digital modelling and simulation of product design to reduce the time and cost to the market [11].* Organisasi atau perusahaan dapat menggunakan sistem informasi untuk membantu membuat produk dan layanan baru atau mengubah secara total proses bisnis melalui otomatisasi untuk menghemat waktu dan biaya.

Information systems are one of the most relevant components of the current business environment. They offer great opportunities for success for the companies; given that they have the capability of collecting, processing, distributing, and sharing data in an integrated and timely manner[1].

CV. Hanz Diesel merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa, dimana mengerjakan service/ perbaikan mesin alat berat, termasuk di dalamnya maintenance contohnya Penggantian Oli Mesin, Pengantian Oil Filter, Penggantian Fuel Filter, Valve Clearance, Pengecekan Instrument dan Safety serta menerima berbagai macam *overhaul engine* berbagai jenis mesin (Komatsu, Hitachi, Johnderee, Cumming, Deutz, Mitsubishi, dan lain sebagainya). *Overhaul engine* merupakan kegiatan pembongkaran komponen komponen kendaraan, kemudian diperiksa dengan sangat teliti agar didapat data-data yang valid, sehingga langkah perbaikan selanjutnya dapat tepat atau sesuai.

Dengan banyaknya jenis pengerjaan barang diatas, rata-rata terdapat sepuluh hingga dua puluh barang yang diterima oleh CV. Hanz Diesel per minggu, sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi pendukung untuk memperbaiki sistem pencatatan dalam perusahaan tersebut. Dimulai dari barang yang diterima maka diterbitkan sebuah kwitansi penerimaan barang, setelah barang yang diterima akan dibuatkan sebuah surat penawaran harga yang dikerjakan. Setelah pemohon telah menerima dan menyetujuinya barang yang dikerjakan dan selesai dikerjakan, kemudian akan diterbitkan sebuah kwitansi pengambilan barang. Dengan begitu banyaknya pencatatan yang diperlukan untuk satu buah pengerjaan barang, sudah pasti sangat tidak efektif jika hanya menggunakan pencatatan manual yang dibuat dengan tangan tanpa menggunakan sebuah database dan juga jaringan lokal yang dapat menghubungkan sebuah komputer dengan komputer yang lainnya.

Oleh karena itu, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna mencari solusi yang tepat untuk permasalahan pada CV.Hanz Diesel, dengan membuat sebuah aplikasi pendukung berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman php dan juga *database* dengan menggunakan jaringan lokal untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer yang lainnya, sehingga penyimpanan data kwitansi dan surat penawaran harga menjadi lebih rapi dan teratur. Aplikasi ini akan mempermudah dalam pengecekan dengan menampilkan laporan penerimaan barang perminggu ataupun perbulan. Maka penulis menuangkannya dalam skripsi yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REPARASI MESIN ALAT BERAT PADA CV. HANZ DIESEL”.

2. Tinjauan Pustaka

Dalam melakukan penelitian ini, sangat diperlukan studi literatur untuk memberikan pengetahuan dasar dalam pengolahan sistem informasi reparasi.

2.1 Konsep Database

Databases and database technology have a major impact on the growing use of computers. It is fair to say that databases play a critical role in almost all areas where computers are used, including business, electronic commerce, engineering, medicine, genetics, law, education, and library science[14].

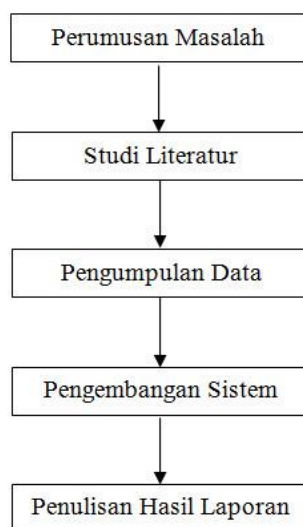
Database dapat digunakan untuk keperluan informasi lebih lanjut dan *database* perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. *Database* diakses dan dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak yang disebut DBMS (*Database Management System*).

A database-management system (DBMS) is a collection of interrelated data and a set of programs to access those data. The collection of data, usually referred to as the database, contains information relevant to an enterprise. The primary goal of a DBMS is to provide a way to store and retrieve database information that is both convenient and efficient[2].

3. Metodologi

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan

dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

1. Perumusan Masalah
Pada tahap ini penulis melakukan identifikasi masalah dan yang terjadi dan mencari solusi yang diperlukan untuk pemecahan masalah yang terjadi pada CV. Hanz Diesel dalam reparasi.
2. Studi Literatur
Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan - landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku dan internet mengenai Perancangan sistem, sistem informasi, reparasi, *database*, *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *flowchart*, untuk melengkapi pembendaharaan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang baik dan sesuai.
3. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara dan observasi untuk mendapatkan data dan informasi mengenai proses sistem informasi reparasi barang elektronik pada CV. Hanz Diesel.
 - A. Wawancara (Interview)
Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti secara tatap muka antara peneliti dengan responden untuk mendapatkan suatu informasi secara lisan dengan tujuan untuk memperoleh keterangan - keterangan yang akurat, dapat dipercaya, dan bertanggung jawab terhadap kebenaran fakta mengenai hal - hal yang berkaitan dengan masalah yang di angkat. Penulis melakukan wawancara pada bagian pengelola data reparasi dan Bapak Hendra Wijaya selaku pimpinan perusahaan dimana penulis mendapatkan informasi bahwa terjadi kekurangan dalam sistem yang berjalan yaitu sulit melakukan pengecekan data reparasi baik dari status pengerjaan dan spare part yang digunakan, pembuatan laporan reparasi yang membutuhkan waktu yang cukup lama, dan pengendalian stok spare part yang sering terjadi kesalahan.
 - B. Pengamatan Langsung (Observation)
Penulis melakukan pengamatan langsung terhadap proses reparasi barang elektronik tersebut sehingga penulis dapat memahami proses yang sedang berjalan pada CV. Hanz Diesel dimana penulis mendapatkan informasi bahwa dalam pengolahan data reparasi dan stok spare part masih menggunakan buku agenda dan buku tulis dan perhitungan biaya yang dikeluarkan menggunakan kalkulator
 - C. Analisis Dokumen

Penulis mencari dan mempelajari teori – teori yang relevan dari dokumen yang relevan sehingga penelitian yang berhubungan dengan dengan pengolahan data sistem pendukung keputusan yang bersumber dari dokumen – dokumen yang dibaca penulis

4. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini, penulis melakukan pengembangan sistem dengan metode *Waterfall*, karena metode tersebut pengaplikasiannya lebih sistematis dan lebih efektif dalam pembuatan sistem informasi.

5. Penulisan Hasil Penelitian

Pada tahap ini penulis membuat laporan penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Informasi Reparasi Mesin Alat Berat Pada Cv. Hanz Diesel”. Dimana pembuatan laporan ini membuat rancangan sistem seperti *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* *flowchart*, perancangan input dan output, dan perancangan struktur data serta membuat aplikasi sistem informasi reparasi alat berat menggunakan *PHP* dan *MySQL* sehingga dapat memecahkan masalah yang terjadi.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

4.1.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sistem yang berjalan pada CV. Hanz Diesel masih dilakukan secara manual dan berikut ini merupakan sistem yang dilaksanakan pada perusahaan, yaitu :

1. Perusahaan mendapatkan pekerjaan barang dari pelanggan dan meminta penawaran dari perusahaan.
2. Karyawan membuat surat penawaran sesuai dengan pekerjaan yang diminta dan dikirim balik ke pelanggan.
3. Pelanggan menyetujui penawaran yang diberikan dan membuat surat order pembelian (SOP).
4. Setelah SOP diterima maka perusahaan mengeluarkan surat pekerjaan barang yang berisikan informasi mengenai produk dan jasa yang dikerjakan.
5. Dan setiap minggu atau bulannya karyawan membuat laporan – laporan kepada pimpinan baik dari laporan pembelian barang, laporan penawaran, laporan stok produk, dan laporan pekerjaan barang.

Oleh karena itu ditemukannya beberapa kekurangan dalam sistem yang sedang berjalan pada perusahaan, diantaranya yaitu:

1. Sulit melakukan pencarian data baik data pembelian barang, data penawaran dan data pekerjaan barang
2. Sering terjadi kesalahan dalam pengolahan data baik untuk penulisan dan perhitungan untuk data supplier, data pelanggan, data produk, data pembelian barang, data penawaran, data pekerjaan barang dan jasa.
3. Sering terjadi keterlambatan dalam pembuatan laporan karena karyawan harus membuka satu per satu yang terdapat di agenda ataupun buku.

4.1.2 Solusi Pemecahan Masalah

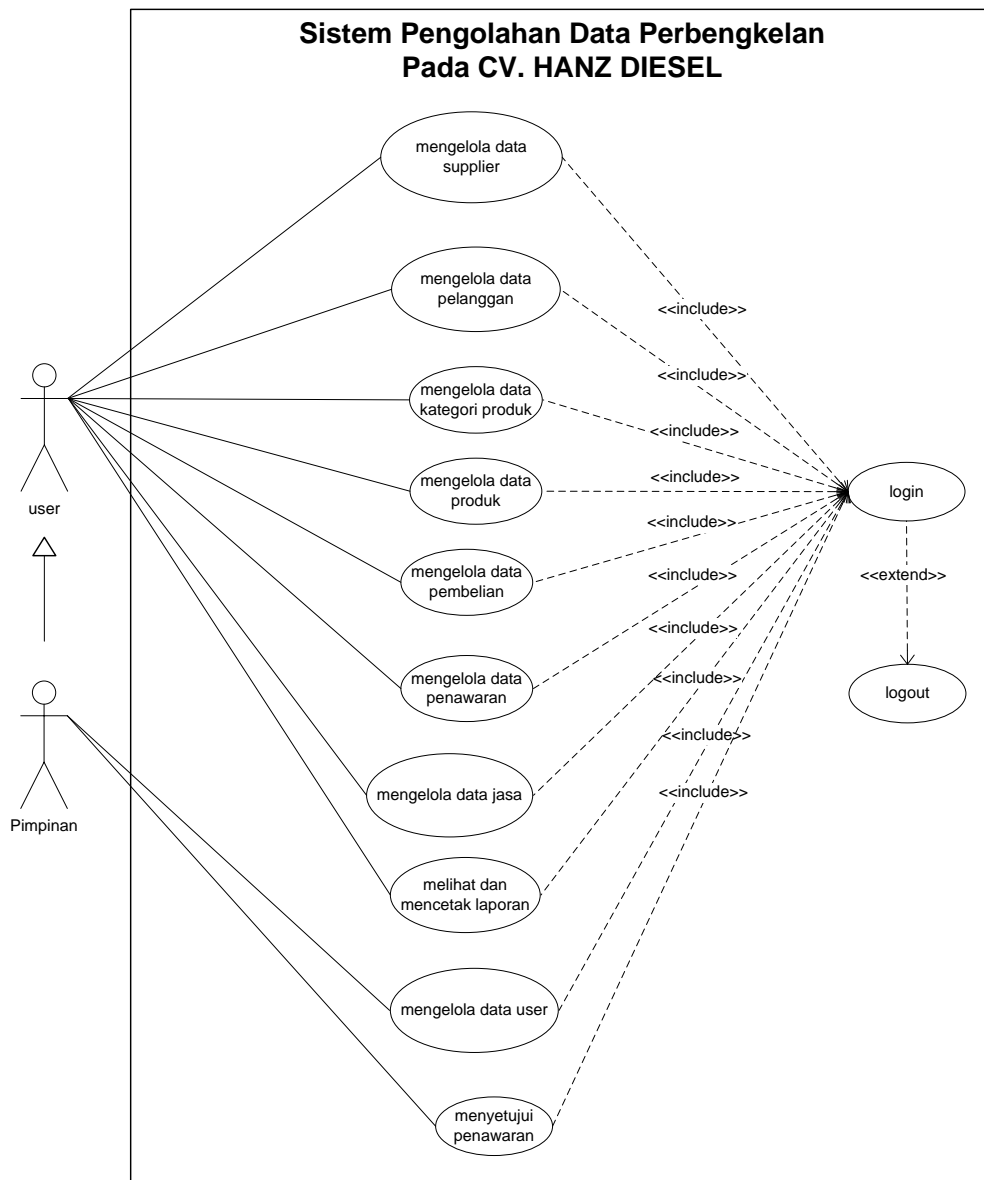
Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan dan permasalahan yang terjadi, maka penulis merancang solusi pemecahan masalah dengan cara sebagai berikut :

1. Merancang sistem pengolahan data perbengkelan pada CV. Hanz Diesel yang dapat memberikan kemudahan dalam pengolahan data dan memberikan informasi yang cepat dan tempat
2. Merancang sistem yang dapat melakukan pencarian data khususnya untuk data pembelian barang, data penawaran dan data pekerjaan barang dan menyediakan *database* yang dapat menampung data yang diperlukan.
3. Merancang sistem yang dapat membuat dan mencetak laporan – laporan yang dibutuhkan secara periodik (pilihan tanggal) sesuai dengan kebutuhan pengguna

4.2 Analisis Proses Perangkat Lunak

4.2.1 Use Case Diagram

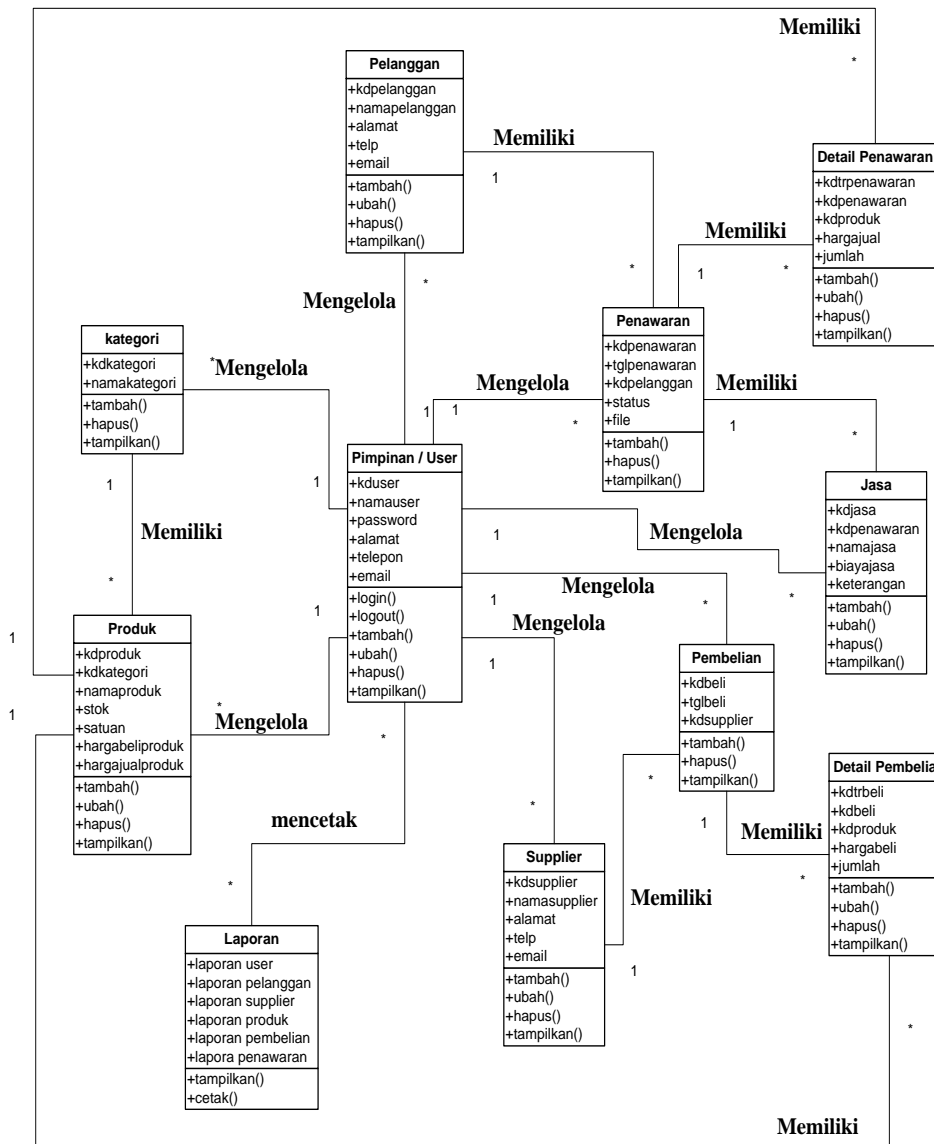
Berikut ini adalah *Use Case Diagram* yang dibuat untuk menggambarkan sistem yang baru. *Use Case Diagram* memiliki 2 orang aktor yang melakukan pengolahan data baik untuk data jasa, data peralatan, data *spare part*, data reparasi dan data transaksi reparasi.



Gambar 2. Use Case Diagram

4.2.2 Class Diagram

Kebutuhan data untuk perangkat lunak yang akan dibuat dapat digambarkan dengan *Class Diagram*.



Gambar 3. Class Diagram

4.2 Rancangan Struktur Data

Dalam membuat suatu sistem, diperlukan adanya tabel-tabel yang saling berinteraksi satu sama lainnya. Adapun struktur tabel dari perancangan sistem pada CV. Hanz Diesel yaitu sebagai berikut:

1. Rancangan Tabel User

Rancangan tabel User untuk menyimpan data user pada database. Adapun rancangan tabel user dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Tabel User

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|----------|---------|-------|-----|
| 1. | Kduser | Int | 3 | * |
| 2. | Namauser | Varchar | 30 | |
| 3. | Password | Varchar | 30 | |
| 4. | Alamat | Text | - | |
| 5. | Telp | Varchar | 15 | |
| 6. | Email | Varchar | 30 | |
| 7. | Status | Varchar | 10 | |

2. Rancangan Tabel Supplier

Rancangan tabel Supplier digunakan untuk menyimpan data supplier. Adapun rancangan tabel supplier dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. *Tabel Supplier*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|--------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdsupplier | Varchar | 5 | * |
| 2. | Namasupplier | Varchar | 30 | |
| 3. | Alamat | Text | - | |
| 4. | Telp | Varchar | 15 | |
| 5. | Email | Varchar | 30 | |

3. Rancangan Tabel Pelanggan

Rancangan tabel pelanggan digunakan untuk menyimpan data pelanggan pada *database*. Adapun rancangan tabel pelanggan dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. *Tabel Pelanggan*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|---------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdpelanggan | Varchar | 5 | * |
| 2. | Namapelanggan | Varchar | 30 | |
| 3. | Alamat | Text | - | |
| 4. | Telp | Varchar | 15 | |
| 5. | Email | Varchar | 30 | |

4. Rancangan Tabel Kategori

Rancangan tabel kategori digunakan untuk menyimpan data kategori produk pada *database*. Adapun rancangan tabel kategori dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. *Tabel Kategori*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|--------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdkategori | Int | 3 | * |
| 2. | Namakategori | Varchar | 30 | |

5. Rancangan Tabel Produk

Rancangan tabel produk digunakan untuk menyimpan data produk pada *database*. Adapun rancangan tabel produk dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. *Tabel Produk*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|-----------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdproduk | Varchar | 5 | * |
| 2. | Kdkategori | Int | 3 | |
| 3. | Namaproduk | Varchar | 30 | |
| 4. | Satuan | Varchar | 10 | |
| 5. | Stok | Int | 10 | |
| 6. | Hargabeliproduk | Int | 10 | |
| 7. | Hargajualproduk | Int | 10 | |

6. Rancangan Tabel Beli

Rancangan tabel beli digunakan untuk menyimpan data pembelian pada *database*. Adapun rancangan tabel pembelian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. *Tabel Beli*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdbeli | Varchar | 5 | * |
| 2. | Tglbeli | Date | - | |
| 3. | Kdsupplier | Varchar | 5 | |

7. Rancangan Tabel Tr Beli

Rancangan tabel trbeli digunakan untuk menyimpan data detail pembelian pada *database*.

Tabel 7. *Tabel Tr beli*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|-----------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdtrbeli | Int | 8 | * |
| 2. | Kdbeli | Varchar | 5 | |
| 3. | Kdproduk | Varchar | 5 | |
| 4. | Hargabeli | Int | 10 | |
| 5. | Jumlah | Int | 5 | |

8. Rancangan Tabel Penawaran

Rancangan tabel penawaran digunakan untuk menyimpan data penawaran pada *database*.

Tabel 8. *Tabel Penawaran*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|--------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdpenawaran | Varchar | 5 | * |
| 2. | Tglpenawaran | Date | - | |
| 3. | Kdpelanggan | Varchar | 5 | |
| 4. | Status | Varchar | 10 | |
| 5. | File | Text | - | |

9. Rancangan Tabel Tr Penawaran

Rancangan tabel tr penawaran digunakan untuk menyimpan data detail penawaran pada *database*.

Tabel 9. *Tabel Tr Penawaran*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|---------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdtrpenawaran | Int | 8 | * |
| 2. | Kdpenawaran | Varchar | 5 | |
| 3. | Kdproduk | Varchar | 5 | |
| 4. | Hargajual | Int | 10 | |
| 5. | Jumlah | Int | 5 | |

10. Rancangan Tabel Jasa

Rancangan tabel jasa digunakan untuk menyimpan data detail jasa pada *database*.

Tabel 10. *Tabel Jasa*

| No | Nama | Type | Width | Key |
|----|-------------|---------|-------|-----|
| 1. | Kdjasa | Int | 8 | * |
| 2. | Kdpenawaran | Varchar | 5 | |
| 3. | Namajasa | Varchar | 30 | |
| 4. | Biayajasa | Int | 10 | |
| 5. | Keterangan | Text | - | |

4.4 Implementasi Program

Implementasi program adalah kegiatan perancangan yang diterjemahkan menjadi suatu program yang dapat dioperasikan. Pada kegiatan ini pengkodean program dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL, dan *software* Dreamweaver CS 5, XAMPP dan *browser* (firefox, chrome, dll). Adapun hasil dari implementasi program dapat dilihat sebagai berikut :

1. Halaman Tabel *User*

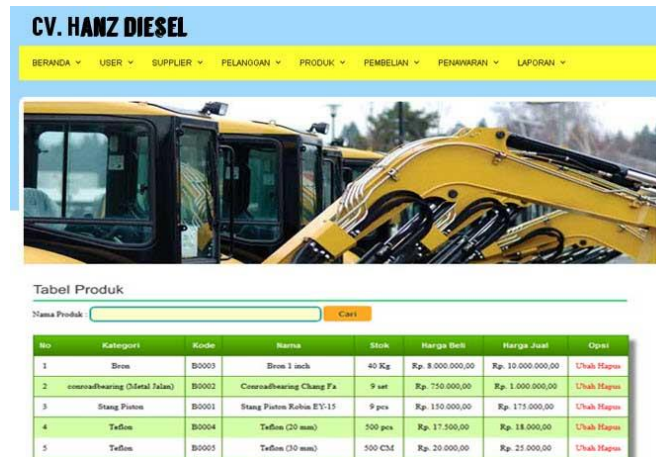
Halaman tabel *user* merupakan halaman yang digunakan *user* / pengguna untuk melihat informasi dari *user* dan terdapat *link* untuk mengubah dan menghapus data *user* sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar 4. Tampilan Web user

2. Halaman Tabel Produk

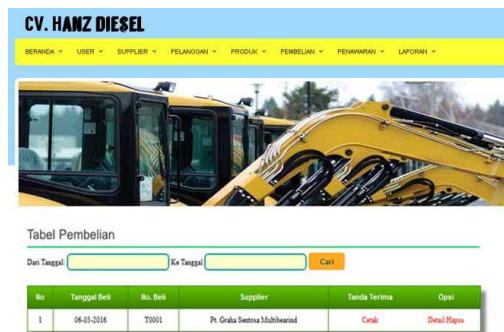
Halaman tabel produk merupakan halaman yang digunakan *user* / pengguna untuk melihat informasi dari produk dan terdapat *link* untuk mengubah dan menghapus data produk sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar 5. Tampilan Web Produk

3. Halaman Tabel Pembelian

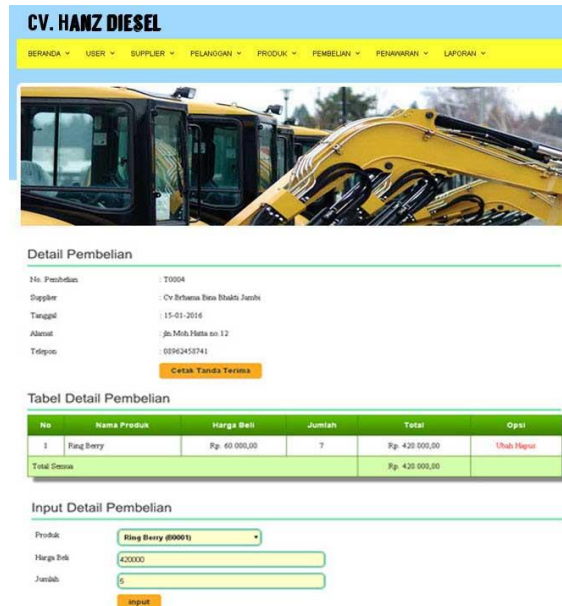
Halaman tabel pembelian merupakan halaman yang digunakan *user* / pengguna untuk melihat informasi dari pembelian dan terdapat *link* untuk melihat detail, mencetak tanda terima dan menghapus data pembelian sesuai dengan kebutuhannya



Gambar 6. Tampilan Web Pembelian

4. Halaman Tabel Detail Pembelian

Halaman tabel detail pembelian merupakan halaman yang digunakan *user* / pengguna untuk melihat informasi dari detail pembelian dan terdapat *link* untuk mengubah dan menghapus data detail pembelian sesuai dengan kebutuhannya



CV. HANZ DIESEL

BERANDA USER SUPPLIER PELANGGAN PRODUK PEMBELIAN PENAWARAN LAPORAN

Detail Pembelian

No. Pembelian : T0004
 Suplier : Cv Binaana Bina Bakti Jambi
 Tanggal : 15-01-2016
 Alamat : Jln. Mth. Hatta no 12
 Telpom : 08962452741

Cetak Tanda Terima

Tabel Detail Pembelian

| No | Nama Produk | Harga Beli | Jumlah | Total | Opsi |
|-------------|-------------|---------------|--------|----------------|------------|
| 1 | Pang Berry | Rp. 60 000,00 | 7 | Rp. 420 000,00 | Ubah Hapus |
| Total Dasar | | | | Rp. 420 000,00 | |

Input Detail Pembelian

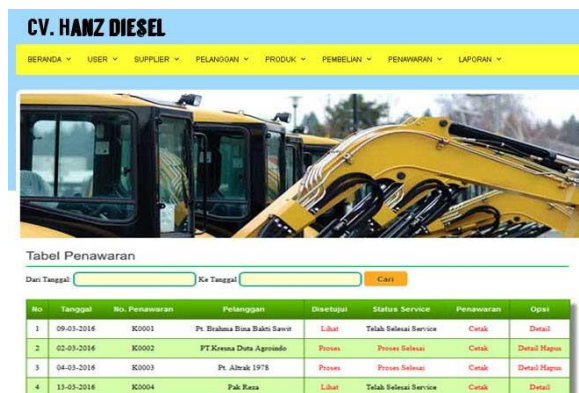
Produk: Ring Berry (8000t)
 Harga Beli: 40000
 Jumlah: 5

input

Gambar 7. Tampilan Web Detail pembelian

5. Halaman Tabel Penawaran

Halaman tabel penawaran merupakan halaman yang digunakan *user* / pengguna untuk melihat informasi dari penawaran dan terdapat *link* untuk melihat detail, mencetak penawaran dan menghapus data penawaran serta memproses persetujuan penawaran sesuai dengan kebutuhannya



CV. HANZ DIESEL

BERANDA USER SUPPLIER PELANGGAN PRODUK PEMBELIAN PENAWARAN LAPORAN

Tabel Penawaran

Dari Tanggal: Ke Tanggal: Cari

| No | Tanggal | No. Penawaran | Pelanggan | Ditutupi | Status Service | Penawaran | Opsi |
|----|------------|---------------|-------------------------------|----------|-----------------------|-----------|--------------|
| 1 | 09-03-2016 | K0001 | Pt. Binaana Bina Bakti Serval | Lihat | Tidak Selesai Service | Cetak | Detail |
| 2 | 02-03-2016 | K0002 | PT. Kereana Duta Agriredo | Proses | Proses Selesai | Cetak | Detail Hapus |
| 3 | 04-03-2016 | K0003 | Pt. Altrak 1978 | Proses | Proses Selesai | Cetak | Detail Hapus |
| 4 | 13-03-2016 | K0004 | Pak. Kaca | Lihat | Tidak Selesai Service | Cetak | Detail |

Gambar 8. Tampilan Input Data Jasa

5. Penutup

Adapun kesimpulan dan saran dari sistem yang telah dibangun dengan menggunakan *web* untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada CV. Hanz Diesel.

5.1 Kesimpulan

1. Perancangan sistem pengolahan data pada CV. Hanz Diesel ini bertujuan untuk menangani pengolahan data pelanggan, data supplier, data produk, data penawaran harga, agar menjadi lebih cepat, akurat dan mudah diakses.

2. Implementasi sistem pengolahan data pada CV. Hanz Diesel ini dengan dibuatnya suatu sistem pengolahan data – data pelanggan, data produk, , data supplier, dan data penawaran harga, serta laporan dari data pelanggan, data supplier, data produk, data penawaran harga yang telah diinputkan.

5.2 Saran

Adapun saran-saran dari perancangan dan pengembangan sistem sistem informasi reparasi alat berat pada CV. Hanz Diesel adalah sebagai berikut :

1. Perlunya untuk pengembangan dan pemeliharaan yang lebih baik lagi terhadap sistem yang telah dibuat terutama untuk pengaturan mengenai jaringan keamanan pada sistem.
2. Perlu adanya pelatihan kepada sumber daya manusia (admin) dalam mengelola program yang akan digunakan.

6. Daftar Rujukan

- [1] Abrego-almazán, D., & Sánchez-tovar, Y, 2017. *Influence of information systems on organizational results. Contaduría Y Administración*, 1–18. <http://doi.org/10.1016/j.cya.2017.03.001>
- [2] Avi Silberchatz, Henry F. Korth, 2010. *Database System Concepts, Sixth Edition*. USA: McGraw-Hill
- [3] Abdul Kadir, 2011. *Buku Pintar JQuery dan PHP*. Yogyakarta : Mediakom.
- [4] Agus Mulyanto, 2009. *Sistem Informasi Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [5] Bambang Hariyanto. 2004, *Sistem Manajemen Basis Data*. Informatika: Bandung
- [6] Fowler, Martin. 2005. *UML Distilled Edisi 3*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Gerald D. Everett, Raymond McLeod Jr, 2007. *Software Testing: Testing Across the Entire Software Development Life Cycle*. New Jersey: John Wiley & son
- [8] Hills, M., Klint, P., & Vinju, J. J. 2016. *Science of Computer Programming Enabling PHP software engineering research in Rascal. Science of Computer Programming, 1*, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.scico.2016.05.003>
- [9] Hoffmann, V., Lichter, H., Nyßen, A., & Walter, A. 2009. *Towards the integration of UML-and textual use case modeling*. Journal of Object Technology, 8(3), 85–100.
- [10] Janner Simarmata, 2006. *Aplikasi Mobile Commerce menggunakan PHP dan MySQL*, Jakarta : Andi
- [11] Jun Xu, Mohammed Quads. *Managing Information Systems: Ten Essential Topics*. 2013. Paris: Atlantis Press
- [12] Kusrini., dan Andri Koniyo., 2007. *Tuntunan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic & Microsoft SQL Server*. Yogyakarta : Andi.
- [13] Noerlina, Idris Gautama S, dan Henricus Bambang T. 2007. *Perancangan Sistem Informasi Berbasis Object Oriented*. Jakarta: Mitra Jacana Media
- [14] Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. *Fundamentals of database systems 6th ed*. 2011. Addison-Wesley:USA.
- [15] R. Sehrab, S. Peck, S. Ur, R. Khan, V. Chang, and S. Farid, “*International Journal of Information Management UML models consistency management : Guidelines for software quality manager*,” Int. J. Inf. Manage., vol. 36, no. 6, pp. 883–899, 2016.
- [16] Roger .S. Pressman, 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*, jilid I, Yogyakarta: Andi
- [17] Rosa AS., dan M Shalahuddin., 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung : Modula.
- [18] Pakalnackiene, E., & Nemuraite, L. 2015. *Checking of conceptual models with integrity constraints. Information Technology and Control*, 36(3)