

# PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS WEBSITE DALAM PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN KANTOR MAKODAM 13 MERDEKA DI MANADO)

Rizky Rachel Widagdo

A.K.T Dundu, Mochtar Sibi

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam

Ratulangi email: [widagdorachel@gmail.com](mailto:widagdorachel@gmail.com)

## ABSTRAK

*Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi internet dan kemudahan dalam akses untuk penggunaan teknologi tersebut saat ini, memunculkan gagasan untuk pemanfaatannya dalam membantu manajer proyek untuk melakukan pekerjaan monitoring dan evaluasi pada proyek dibawah naungannya. Agar sistem informasi dapat disimpan dan mudah diakses kapan saja secara online, maka diperlukan sebuah database server yang dapat menampung data dan informasi yang telah dimasukkan ke dalam website. Pembuatan aplikasi berbasis website pemrogramannya menggunakan HTML dan PHP dengan MySQL digunakan sebagai database servernya. Sistem yang dihasilkan memberikan informasi kemajuan pekerjaan yang terbaharui tiap minggu melalui halaman Dashboard yang diinput oleh penyedia jasa, sistem pengarsipan dokumen-dokumen proyek yang terintegrasi dan online dapat diakses sewaktu-waktu oleh pihak-pihak yang terlibat. Data dan informasi serta dokumen yang tersimpan dalam server memudahkan dan mempercepat penyimpanan selain itu juga berfungsi sebagai dokumen cadangan/backup dari dokumen fisik/hardcopy dalam bentuk digital. Selain pemahaman tentang pelaksanaan proyek, tanggapan dan masukan dari calon pengguna sangat membantu dalam pengembangan website. Perlu perbaikan fitur-fitur yang telah ada dan penambahan fitur-fitur baru yang sesuai dengan kebutuhan pemilik proyek agar sistem informasi manajemen proyek berbasis website ini dapat berfungsi maksimal..*

*Kata kunci : sistem informasi, manajemen proyek, website, monitoring dan evaluasi.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan dibidang teknologi informasi khususnya teknologi internet dapat mempermudah dan membantu berbagai bidang pekerjaan yang terkait dengan kemudahan akses, jarak dan waktu. Makin mudahnya akses internet pada masa sekarang turut mendorong berbagai industri konstruksi untuk kesinambungan dan komunikasi antar pihak yang terlibat dalam suatu proyek. Oleh karena itu pada masa sekarang ini, dunia teknologi informasi dapat membantu dan memberi kemudahan seorang manajer proyek untuk melakukan pemantauan dan pengawasan suatu kegiatan dalam lingkungannya. Sistem database informasi yang terintegrasi dan mudah diakses dapat dikembangkan untuk menyimpan semua informasi proyek yang diperlukan dibantu oleh seluruh komponen yang terlibat dalam kegiatan yang terkait. Dalam penelitian ini akan dikembangkan perangkat lunak yang menyesuaikan dengan kebutuhan dari pemilik proyek serta situasi dan kondisi di lingkungan proyek.

## Rumusan Masalah

Untuk dapat menkomunikasikan tugas dari masing-masing pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek pembangunan maka dibangun sebuah sistem informasi yang baik dan terintegrasi berupa perangkat lunak sehingga mampu untuk menterjemahkan dan memberikan informasi kegiatan yang ada di lapangan

## Pembatasan Masalah

Oleh karena keterbatasan waktu maka pembahasan pada penelitian ini dibatasi pada :

- a. Lantai 2, yang terdiri dari pekerjaan beton (pasangan kolom, pasangan balok, pasangan tangga beton) dan pekerjaan dinding (pasangan dinding precast).
- b. Lantai 3, yang terdiri dari pekerjaan beton (pasangan kolom).

Pada pembangunan gedung Makodam 13 Merdeka yakni pada hal penjadwalan, pemantauan kegiatan dan sistem pelaporan proyek berupa download dan upload data.

### Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Tersedianya sebuah database proyek agar dapat menyimpan data dan informasi proyek.
2. Tersedianya sistem pelaporan proyek konstruksi yang terintegrasi dan tersimpan dengan baik serta menyediakan sarana dalam hal memberikan laporan kemajuan pekerjaan.

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan kontribusi dalam penanganan manajemen proyek yang berbasis website di lingkungannya dan mempermudah bagi pelaksana dalam hal pelaporan bidang jasa konstruksi serta menambah ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan sebuah proyek khususnya di bidang konstruksi.

### METODOLOGI PENELITIAN

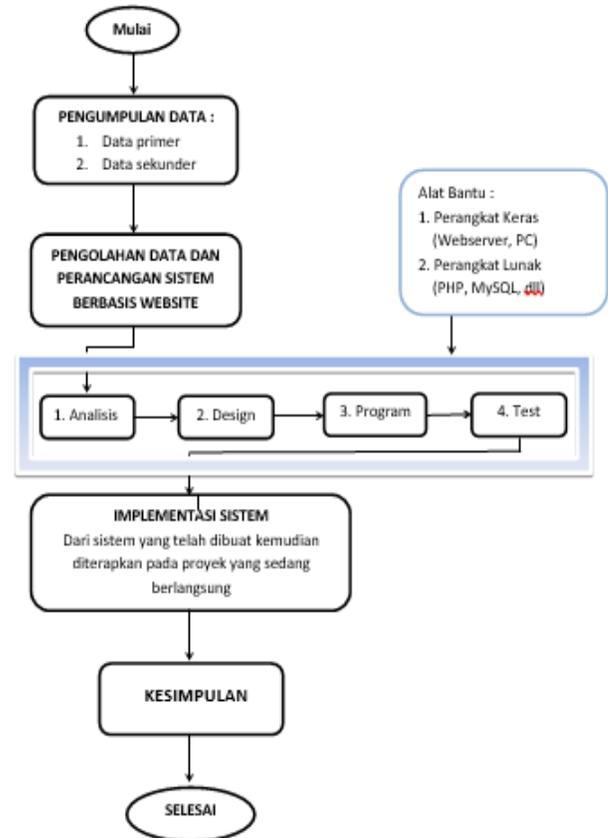
Metode yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan Persiapan, Studi literatur, mendalami latar belakang masalah. Adapun tahapan selanjutnya, yaitu :

- a. Pengumpulan data, meliputi data primer dan data sekunder.
- b. Pengolahan data dari sistem ini, menggunakan peralatan berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk membantu pengembangan website ini. Kemudian dilanjutkan dengan :
- c. Dilakukan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi oleh manajer proyek dalam kemudahan, ketepatan dan kecepatan dalam hal pengawasan dan akses informasi terhadap proyek yang sedang berjalan, meliputi analisa kebutuhan, tahap desain, tahap pemrograman, dan uji coba.
- d. Diakhiri dengan implementasi sistem.

### LANDASAN TEORI

#### Definisi Manajemen Proyek

Definisi “Manajemen Proyek Konstruksi” adalah suatu cara / metode untuk mencapai suatu hasil dalam bentuk bangunan / infrastruktur yang dibatasi oleh waktu dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif melalui tindakan-tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*).



#### Definisi Proyek Konstruksi

Dalam buku Imam Soeharto dijelaskan bahwa kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan memegang tiga kunci sukses yaitu:

- a. Waktu  
Waktu merupakan pencerminan dari jadwal proyek yang telah disusun.
- b. Biaya  
Anggaran proyek yang akan dikeluarkan berdasarkan biaya sumber daya yang digunakan, yaitu sumber daya manusia, alat dan bahan.
- c. Mutu  
Mutu merupakan pencerminan dari tingkat keberhasilan dalam memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan, sehingga dengan demikian diharapkan mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

### Pengendalian Proyek

Pengendalian diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Dengan perencanaan dan pengendalian yang baik terhadap mutu fisik konstruksi, biaya maupun waktu maka terjadinya keterlambatan jadwal yang mengakibatkan pembengkakan biaya proyek dapat dihindari.

### Unsur pengendalian proyek

Pada sebuah proyek pihak pelaksana berusaha untuk mencapai unsur-unsur pengendalian seperti :

- Pengendalian Kualitas Bahan dan Pekerjaan, dilakukan dengan cara pemeriksaan dan pengujian bahan bangunan yang dipakai dalam proyek.
- Pengendalian biaya, dimaksudkan agar biaya yang dikeluarkan proyek tersebut sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan dan telah disetujui.
- Pengendalian Waktu, yang harus tepat waktu sesuai dengan rencana sehingga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi

### Monitoring dan Updating

Untuk dapat mencapai suatu rencana jadwal dapat tepat dengan pelaksanaan dilapangan dibutuhkan suatu perencanaan yang amat cermat dan didukung oleh faktor luar (alam), supaya hal tersebut dapat dicapai. Penandaan prestasi pekerjaan dalam alat pengendalian (schedule) dilanjutkan dengan penyesuaian urutan kegiatan disebut updating. Kegiatan ini didukung oleh piranti komputer dikarenakan proses ini cukup rumit dan membutuhkan ketelitian serta kesinambungan secara berkala. (Ervianto, 2004).

### Sistem Informasi Manajemen

**Analisa Sistem.** Sebuah sistem dapat dilihat sebagai sebuah rangkaian sebab-akibat yang berurutan, di mana masukan yang mengalir ditangkap dan masuk ke dalam sistem, lalu diolah dan diubah menjadi keluaran yang mengalir ke luar melalui sejumlah proses. (Shutreland, 1975).

**Informasi** adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang berguna bagi penerimanya dan memiliki nilai bagi pengambilan keputusan saat ini atau di masa yang akan datang. (Gordon B. Davis, 1994).

**Manajemen Sistem Informasi** bertujuan meningkatkan kinerja proyek dengan skala luas

dalam hal fungsi ekonomi, fungsi teknis, fungsi jaminan kualitas (*quality assurance*), fungsi waktu, serta fungsi evaluasi proyek dengan beberapa tampilan data dan informasi lengkap yang berguna dalam pengambilan keputusan.

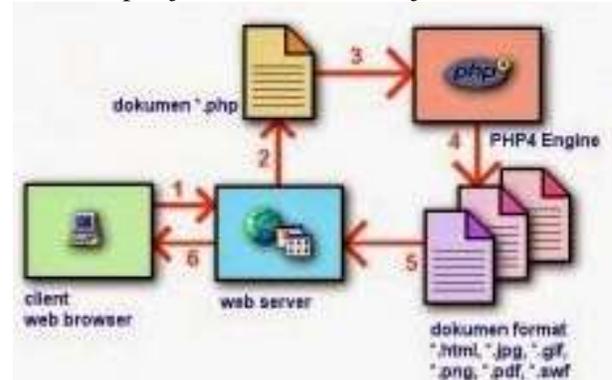
### Website

Bisa juga biasa disebut situs diartikan sebagai kumpulan-kumpulan yang berasal dari file-file berisi bahasa pemrograman untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

**Internet** berasal dari kata Interconnected-networking adalah komputer dan jaringan lokal yang melakukan aktivitas komunikasi satu sama lain berbasis TCP/IP dalam area yang tidak terbatas.

**Hypertext Markup Language (HTML)** adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web yang dirancang untuk digunakan tanpa ketergantungan pada suatu platform tertentu.

**PHP: Hypertext Preprocessor (PHP)** adalah bahasa scripting open source yang ditulis menggunakan sintaks bahasa C, Java dan Perl yang sederhana dan mudah dipelajari. Berikut cara kerja PHP :



Gambar 1. Cara Kerja PHP

**Database.** Menurut Utami dan Sukrisno, 2005, database merupakan kumpulan data yang pada umumnya menggambarkan aktifitas-aktifitas dan pelakunya dalam suatu organisasi. Sedangkan sistem database merupakan sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data tersebut.

**Apache** adalah sebuah nama web server yang bertanggungjawab pada request-response HTTP dan logging informasi secara detail. Selain itu apache juga diartikan sebagai suatu web server yang kompak, modular, dan mengikuti standar protokol HTTP.

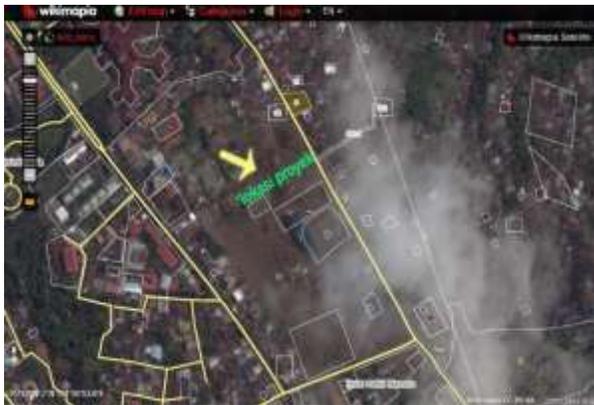
**MySQL.** Pada buku Zaki dan Smitdev 2008 dapat dijelaskan, MySQL adalah sebuah software database yang merupakan sebuah tempat untuk menyimpan data yang jenisnya beraneka ragam. MySQL merupakan tipe data relasional yang artinya MySQL menyimpan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan. Keuntungan menyimpan data di database adalah kemudahannya dalam penyimpanan dan menampilkan data karena dalam bentuk tabel. Untuk pengolahan data terhadap tabel dengan menggunakan perintah SQL.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Proyek

Pembangunan proyek gedung Makodam 13 Merdeka merupakan proyek pemerintah yang memiliki sumber dana dari APBN 2014. Dalam kegiatan proyek ini, PT. Lumbang Mas Konstrindo Jaya adalah selaku kontraktor pelaksana yang ditetapkan sebagai pemenang pelaksana proyek melalui proses tender.

Gedung Makodam 13 Merdeka Manado ini terletak di Kel. Teling Atas Kec. Tikala Kota Manado. Dengan Titik Koordinat 1°28'02.2"N 124° 50'53.6"E.



Gambar 2. Denah Lokasi

### Data Umum Proyek

- Luas lahan ± 2340 m<sup>2</sup>
- Luas bangunan ± 5328 m<sup>2</sup>
- Jumlah lantai bangunan ada 4 lantai

### Perancangan Sistem

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem adalah metode dengan pendekatan terstruktur dengan alat bantu perancangan sistem database menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD).

### Analisa Kebutuhan Sistem.

### Kebutuhan Masukan / Input

Masukan yang dibutuhkan dalam sistem informasi manajemen proyek ini diantaranya :

- Data kuasa pengguna yaitu Site Office Manager, Pimpinan Proyek, Logistik, Owner
- Data laporan dengan atribut kegiatan, progress pekerjaan, pekerja, material, dan dokumentasi

### Kebutuhan Keluaran / Output

Keluaran yang akan tampil dalam system informasi manajemen proyek ini yaitu berupa data Microsoft Office Excel lewat menu upload.

### Perangkat Keras dan Perangkat Lunak Pengguna

Website ini diperuntukkan bagi semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek, dimana masing-masing pihak memiliki level masing-masing sesuai struktur yang ada.

### Desain Sistem

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang menunjukkan bagaimana data dan informasi software akan disimpan di dalam database beserta dengan hubungan antar data.

Laporan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idk : int, auto increment</li> <li>• deskripsi : var (50)</li> <li>• Lokasi : var (50)</li> <li>• Tipe : int (1)</li> <li>• User : var (20)</li> </ul>

Tabel 1. Tabel Laporan

Jadwal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idk : int, auto increment</li> <li>• deskripsi : var (50)</li> <li>• Lokasi : var (50)</li> <li>• Tipe : int (1)</li> <li>• User : var (20)</li> </ul>

Tabel 2. Tabel Jadwal

Logistik
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idk : int, auto increment</li> <li>• deskripsi : var (50)</li> <li>• Lokasi : var (50)</li> <li>• TipeLog : var(1)</li> <li>• Tipe : int (1)</li> <li>• User : var (20)</li> </ul>

Tabel 3. Tabel Logistik

Dokumentasi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idk : int, auto increment</li> <li>• deskripsi : var (50)</li> <li>• Lokasi : var (50)</li> <li>• Tipe : int (1)</li> <li>• User : var (20)</li> </ul>

Tabel 4. Tabel Dokumentasi

User
<ul style="list-style-type: none"> <li>• idk : int, auto increment</li> <li>• User_id : var (20)</li> <li>• Password : var (25)</li> <li>• Tipe : int (1)</li> <li>• User : var (20)</li> </ul>

Tabel 5. Tabel User

**Pemrograman**

Untuk dapat mempermudah operasi dari website terhadap server MySQL, dalam PHP terdapat perintah tertentu yang nantinya digunakan untuk menambah, merubah, menghapus, isi dari tabel database. Perintah tersebut adalah :

```

<?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');

class Model_database extends CI_Model{
    public function __construct(){
        parent::__construct();
    }

    public function get_all($table,$field,$filter)
    {
        $query=$this->db->query("SELECT ".$field." FROM ".$table." ".$filter);
        return $query;
    }

    public function fetch_data($table,$field,$filter,$limit,$start){
        $this->db->limit($limit,$start);
        $query = $this->db->query("SELECT ".$field." FROM ".$table." ".$filter." LIMIT ".$start.", ".$limit." ");
        return $query;
    }

    public function count_data($table,$filter){
        $query = $this->db->query("SELECT COUNT(*) AS counting FROM ".$table." ".$filter);
        return $query;
    }

    public function insert_data($table,$data){
        $this->db->insert($table,$data);
        return ($this->db->affected_rows() > 0) ? TRUE : FALSE;
    }
}
    
```

**Pengujian Website**

Tahap awal untuk pengujian adalah dengan melakukan upload file website ke web server tersebut. Setelah file website di upload ke dalam web server, kemudian dapat diakses.

**Sistem yang Dihasilkan**

Prosedur Penggunaan dan Fitur-Fitur Sistem

- Site Office Manager :
  - a. Halaman Login

Halaman ini adalah halaman yang akan pertama kali muncul ketika kita mengunjungi Sistem Informasi Manajemen Berbasis Website dengan alamat web <http://localhost/lumbangmas>. Data ini diberikan pertama kali oleh admin dari

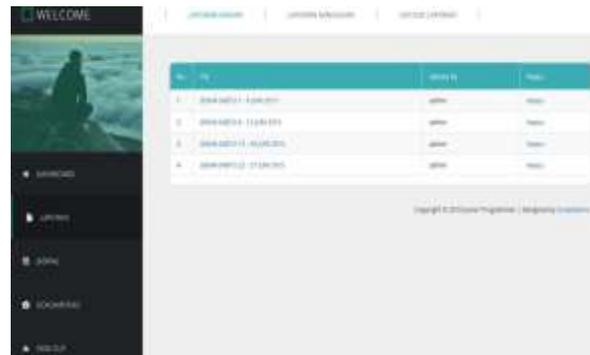
perusahaan Lumbangmas kepada calon pengguna. Halaman login ini berfungsi untuk menjaga keamanan data informasi deiperuntukkan bagi pihak-pihak yang memiliki kepentingan di dalam proyek.



Gambar 3. Halaman Login

Nomor 1 menunjukkan langkah awal untuk melakukan login dengan memasukkan username yang diberikan, nomor 2 menunjukkan kata kunci/password, kemudian nomor 3 yaitu tombol login untuk melakukan proses login.

b. Tampilan Website



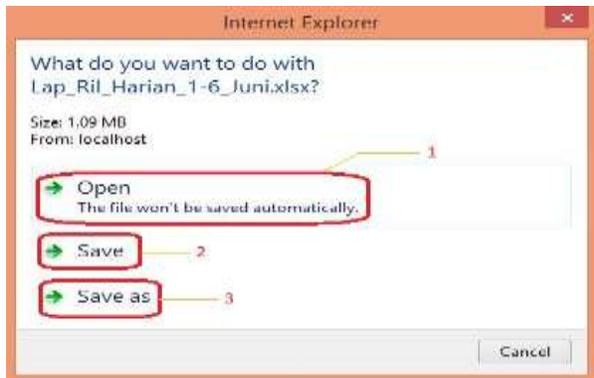
Gambar 4. Tampilan level Site Office Manager

Gambar 4. menunjukkan halaman yang akan terlihat oleh Site Office Manager dengan level yang telah ditetapkan, yaitu akses yang bisa dilihat mencakup dashboard, laporan kemajuan pekerjaan, jadwal, dan dokumentasi.



Gambar 5. Sub Menu Laporan Harian

Gambar 5 menunjukkan hasil upload data laporan harian yang apabila di-klik akan muncul template seperti Gambar 6 nomor 1 yaitu hanya untuk membuka file, nomor 2 dan nomor 3 untuk menyimpan file atau biasa juga disebut *download*.



Gambar 6. Template File

Saat sub menu laporan mingguan yang di-klik akan menampilkan beberapa hasil upload file Microsoft Office Excel yang bisa dibuka ataupun disimpan.

Gambar 7 menunjukkan Menu Jadwal yang terdiri dari sub menu jadwal harian dan mingguan, dengan mengupload data jenis Microsoft Office Excel yang bisa dibuka dan disimpan/*download*.

- Pimpinan Proyek :

a. Halaman Login

Seseorang selaku Pimpinan Proyek dapat mengakses progress pekerjaan yang sedang berlangsung, dengan memasukkan user id yang diberikan pertama kali oleh administrator dan password untuk masuk halaman website perusahaan.

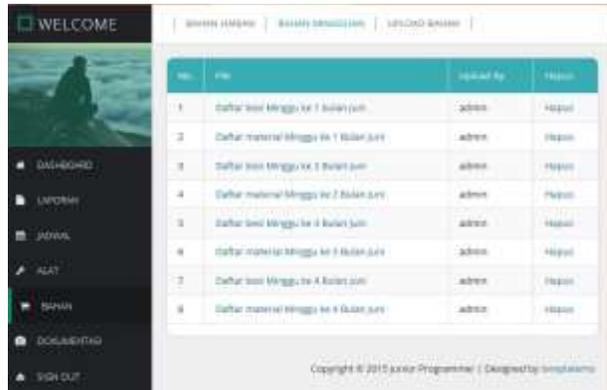
b. Tampilan Website

c. Signout

Menu ini berfungsi untuk mengeluarkan dari halaman website.



Gambar 7 Menu Jadwal level Site Office Manager



Gambar 8. Tampilan level Pimpinan Proyek

Seorang Pimpinan Proyek dapat mengakses progress pekerjaan berupa laporan, jadwal, pemakaian material mingguan, dan dokumentasi.

Gambar 8 menunjukkan sub menu bahan mingguan dilengkapi dengan daftar material mingguan yang telah *upload*.

- Owner :

Makodam 13 Merdeka adalah pemilik/owner proyek konstruksi (proyek pemerintah) penelitian ini, meliputi keseluruhan level akses yaitu laporan, jadwal, logistik , maupun dokumentasi.

- Logistik :

Logistik meliputi pengaturan masuk keluar bahan-bahan atau material yang diperlukan serta melakukan manajemen pemindahan, penyimpanan, dan pengawasan bahan bangunan untuk pelaksanaan proyek konstruksi berdasarkan tahap pekerjaan yang sedang dilaksanakan.



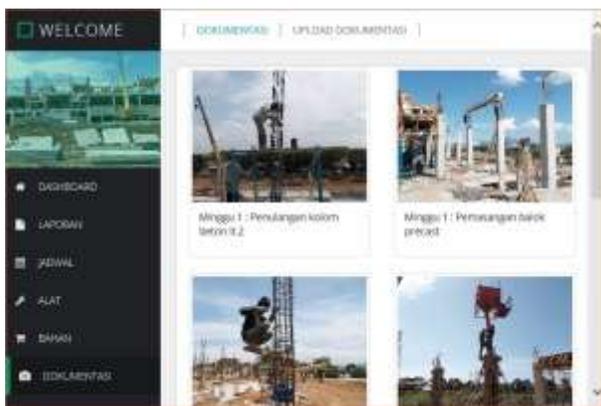
Gambar 9. Tampilan level Logistik



Gambar 10. Tampilan Bahan Mingguan Microsoft Excel level Logistik

**Dokumentasi**

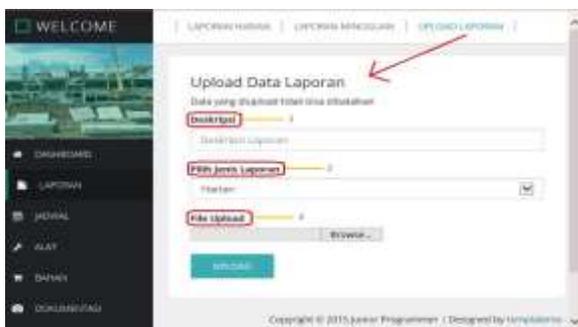
Laporan berupa foto visualisasi gambar yang tidak bergerak hasil dalam pelaksanaan berupa hasil kemajuan proyek yang dapat menggambarkan kemajuan fisik pekerjaan setiap minggunya dan dapat menjelaskan laporan kemajuan sesungguhnya yang telah dibuat.



Gambar 11. Halaman Dokumentasi

**Upload**

File yang tertuang dalam halaman website dimediasi lewat sub menu upload yang bias dilihat seperti Gambar 12 berikut ini



Nomor 1 menjelaskan mengenai judul yang akan diberikan pada nama file, kemudian di lanjutkan pada nomor 2 yaitu pemilihan jenis laporan yang menyediakan pilihan Harian atau mingguan sesuai kebutuhan peng-uploadan, sedangkan nomor 3 adalah fitur mengambil file yang akan digunakan. Setelah semua keterangan data terisi kemudian menekan tombol Upload, maka file yang dikehendaki akan segera muncul dalam sub menu laporan.

**Dashboard**

Dashboard merupakan tampilan awal yang akan muncul saat setelah username melakukan login, terdiri dari slide show beberapa gambar.



Gambar 13. Halaman Dashboard

**Pict Home**

Menu pic home hanya dimiliki oleh admin sebagai mediasi untuk memunculkan gambar pada tampilan dashboard, memiliki sub menu pic home untuk melihat file yang telah diupload dan sub menu upload pic home berfungsi menambahkan beberapa gambar.

**Data-Data Yang Diupload**

Data-data yang diupload berupa laporan harian, laporan mingguan, progress pekerjaan, jadwal kerja dan Kurva S, daftar besi, dan daftar material.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Dari hasil perancangan system informasi manajemen proyek berbasis website, dapat diambil kesimpulan :

1. Dalam sistem informasi ini telah dibangun sebuah database server proyek menggunakan MySQL, semua data yang diolah menjadi laporan proyek berasal dari satu sumber dan disimpan dalam server tersebut sehingga

memudahkan dalam penyimpanan dan pencarian.

2. Sistem informasi yang berbasis website ini hanya berupa localhost yang bisa dikembangkan menjadi system online melalui internet sehingga informasi yang diberikan antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek dapat tersampaikan dengan cepat.
3. Sistem laporan yang terdapat dalam system informasi berbasis membuat proses pelaporan kemajuan pekerjaan yang sudah terintegrasi akan lebih cepat dan memudahkan pekerjaan di lapangan kepada office.
4. Selama proses pengembangan sistem informasi ini, tanggapan dan masukan dari calon pengguna sangatlah membantu dalam hal menyediakan jenis informasi, cara penyajian informasi dan cara penggunaan sistem informasi ini agar sistem berjalan dengan baik.

#### **Saran**

Beberapa saran yang dipertimbangkan untuk kelanjutan dari system informasi ini, diantaranya :

1. Mengingat proses laporan kemajuan pekerjaan yang akan dilakukan secara online melalui internet, kesiapan infrastruktur harus dipersiapkan dengan baik dari segi sumber daya manusia dan peralatan.
2. Fitur-fitur dalam system informasi ini mencakup input dan output untuk pelaporan, namun beberapa fitur pendukung lainnya dapat ditambahkan seperti chatting antara pengguna dan kotak pendapat atau saran agar cepat mendapat tanggapan.
3. Selain fitur keamanan dalam bentuk login yang telah ada dalam system informasi ini, perlu ditambahkan juga system keamanan yang lain yang belum diaplikasikan mengingat dokumen-dokumen di dalamnya yang cukup penting.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus Supriyadi, ST., M.Si. (2013). Menghitung Rencana Anggaran Biaya. Jakarta : Penerbit Media Kita Allan Ashworth (1994). Perencanaan Biaya Bangunan. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka
- Utama Barrie,D.S.,Paulson,B.C. Manajemen Kontruksi Profesional. Terj.Sudinarto. (1993): Erlangga
- Ir. A.Soedrajat S. Analisa Cara Modern Anggaran Biaya Pelaksanaan. Penerbit Nova
- Ir.Abrar Husen,MT. (2010). Manajemen Proyek. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Prof. Sukanto Reksohadiprodjo, M.com.,M.A.,Ph.D. (2009). Manajemen Proyek Edisi 5. Yogyakarta: Penerbit BPFE
- SNI 2836.(2008). Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Pondasi Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan Perumahan. Penerbit BSN
- SNI 6897.(2008). Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan Perumahan. Penerbit BSN
- Wulfram I. Ervianto. Manajemen Proyek Konstruksi. Penerbit Andi