

PERANCANGAN APLIKASI PROGRAM *DELPHI* UNTUK MENGHITUNG STRUKTUR UTAMA RUMAH 2 LANTAI

Wijayanti Wahyuningrum ¹⁾, Setiono ²⁾, Edy Purwanto ³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

^{2), 3)} Dosen Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln Ir Sutami 36 A, Surakarta 57126

e-mail : ¹⁾ wwahyuningrum88@gmail.com ²⁾ setifin02@yahoo.com ³⁾ edysip88@gmail.com

Abstract

Calculating Main Structures Of Two Story Home Plans is complicated. Manual calculation can use analysis structures with matrix method to get momen, shear forces, axial forces then calculating reinforcing steel or use computer program like SAP 2000 to get momen, shear forces, axial forces then use Microsoft office excel to calculate reinforcing steel. The making Of Main Structures Calculation is with program delphi 2010. The method is planning applications based on thoughts to use knowledge from school about visual program and design of concrete structures. The making steps of Delphi Application Program To Calculate Main Structures of Two Story Home Plan is starting from identification of problem, making flowchart, listing program, trial for checking error, validation, compilation to finishing. Delphi Application Program To Calculate Main Structures of Two Story Home Plan has four pages. There are flash page, home page, help page, about page. The function of application program is to calculate reinforcing steel and volume. Through validation process to compare result of application and manual calculation so we can make conclusion that application program can run very well.

Keywords: delphi, two story home, planning structures, reinforcing steel

Abstrak

Perhitungan struktur untuk menghitung struktur utama rumah 2 lantai tergolong rumit. Perhitungan secara manual dapat menggunakan analisis struktur metode matriks untuk menentukan momen dan gaya geser kemudian memperkirakan luas penampang lalu menghitung jumlah baja tulangan yang dibutuhkan. Perhitungan struktur juga bisa menggunakan aplikasi program komputer seperti SAP 2000 untuk menghitung momen dan gaya geser lalu menggunakan Microsoft office excel untuk menghitung jumlah tulangan baja. Perhitungan struktur dibuat menggunakan Delphi 2010. Metode yang digunakan adalah perancangan aplikasi yang didasarkan pada pemikiran untuk memanfaatkan ilmu yang didapat dari bangku kuliah tentang pemrograman *visual* dan perencanaan struktur beton. Tahapan pembuatan Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai dimulai dari proses identifikasi masalah, pembuatan diagram alir, *listing* program, *trial for checking error*, validasi, kompilasi hingga *finishing*. Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai yang dibuat memiliki 4 halaman yang terdiri dari halaman flash, halaman rumah, halaman bantuan dan halaman tentang. Aplikasi program ini berfungsi untuk menghitung baja tulangan dan volumenya. Melalui proses validasi untuk membandingkan hasil dengan perhitungan manual diperoleh hasil yang sama sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi program dapat berjalan dengan baik.

Kata kunci: delphi, rumah 2 lantai, perencanaan struktur, baja tulangan

PENDAHULUAN

Pembangunan rumah yang memiliki lantai lebih dari satu memerlukan perhitungan struktur. Perencanaan struktur pada bangunan rumah harus dihitung dengan cermat agar struktur kuat dan tidak terjadi retak atau bahkan bangunan runtuh.

Perhitungan struktur tergolong rumit. Perhitungan secara manual dapat menggunakan analisis struktur metode matriks untuk menentukan momen dan gaya geser kemudian memperkirakan luas penampang lalu menghitung jumlah baja tulangan yang dibutuhkan. Perhitungan struktur juga bisa menggunakan aplikasi program komputer seperti SAP 2000 untuk menghitung momen dan gaya geser lalu menggunakan Microsoft office excel untuk menghitung jumlah tulangan baja.

Perhitungan struktur dapat dipermudah dengan menggunakan *software*. Pemilihan *software* didasarkan pada kemudahan dan tampilan yang dihasilkan. *Software* yang digunakan untuk merancang aplikasi untuk menghitung struktur utama rumah 2 lantai adalah Delphi.

TINJAUAN PUSTAKA

Delphi adalah sebuah bahasa pemrograman dan lingkungan pengembangan perangkat lunak. Keunggulan bahasa pemrograman ini terletak pada produktivitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan pemrograman yang terstruktur.

McCormac (2008) menyatakan perhitungan jumlah baja tulangan beton yang dibutuhkan dipengaruhi oleh mutu, bentuk dan luas penampang, serta beban yang harus dipikul oleh struktur beton tersebut.

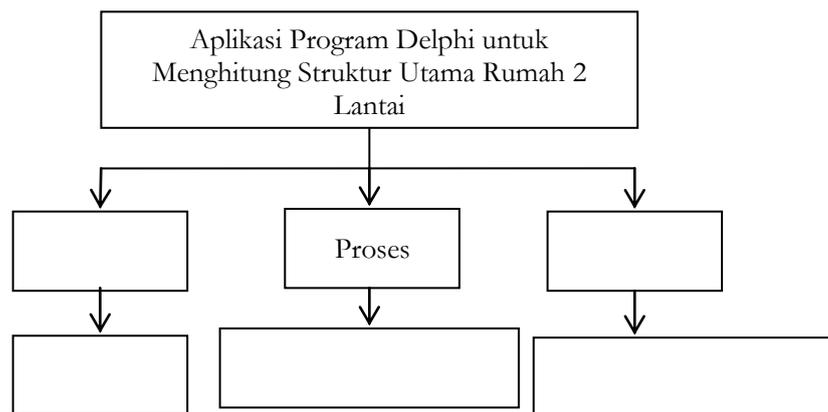
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah perancangan aplikasi yang didasarkan pada pemikiran untuk memanfaatkan ilmu yang didapat dari bangku kuliah tentang pemrograman *visual* dan perencanaan struktur beton. Aplikasi akan dirancang menggunakan program *Delphi 2010* dengan bertujuan untuk menghitung ukuran penampang, jumlah tulangan dan volume struktur utama pada rumah 2 lantai. Tahapan pembuatan Aplikasi Program *Delphi* untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai dimulai dari proses identifikasi masalah, pembuatan diagram alir, *listing program*, *trial for checking error*, validasi, kompilasi hingga *finishing*.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

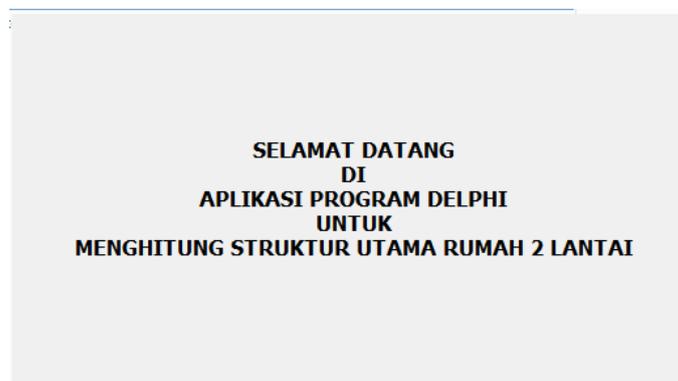
Hal yang paling penting dalam perancangan Aplikasi Program *Delphi* untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai adalah menetapkan tipe rumah yang menjadi acuan yaitu bangunan 2 lantai dengan 2 tipe, yaitu: tipe 78 dan tipe 108.

Aplikasi Program *Delphi* untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai memiliki struktur pemrograman seperti pada Gambar 1.



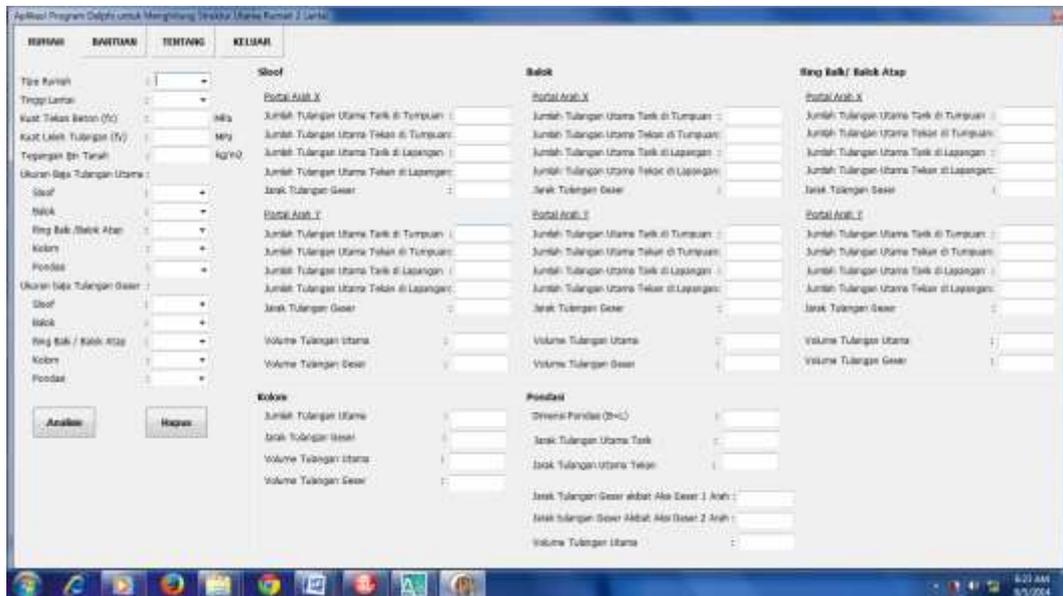
Gambar 1. Struktur Pemrograman

Tampilan aplikasi yang dibuat meliputi halaman *flash*, halaman rumah, halaman bantuan, dan halaman tentang. Halaman *flash* yang dirancang menggunakan program *Delphi* memiliki tampilan seperti pada Gambar 2.



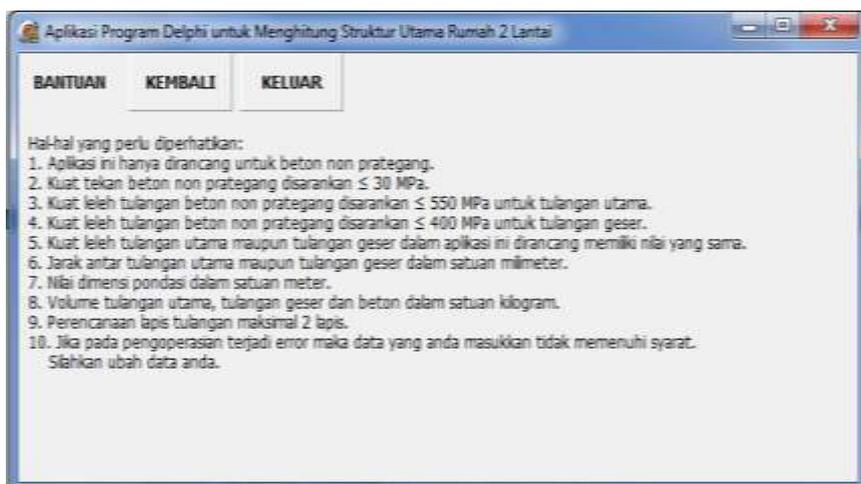
Gambar 2. Tampilan Halaman *Flash*

Halaman rumah terdapat lembar isian dan lembar hasil. Halaman rumah memiliki tombol-tombol yang memiliki fungsi masing-masing. Tombol-tombol tersebut adalah bantuan, tentang, keluar, analisis, hapus. Tombol bantuan digunakan untuk memasuki halaman bantuan. Tombol tentang digunakan untuk memasuki halaman tentang. Tombol analisis digunakan untuk menganalisa data isian sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Tombol hapus digunakan untuk menghapus hasil analisis. Tombol keluar digunakan untuk keluar dari Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai. Halaman rumah yang dirancang menggunakan program Delphi memiliki tampilan seperti pada Gambar 3.



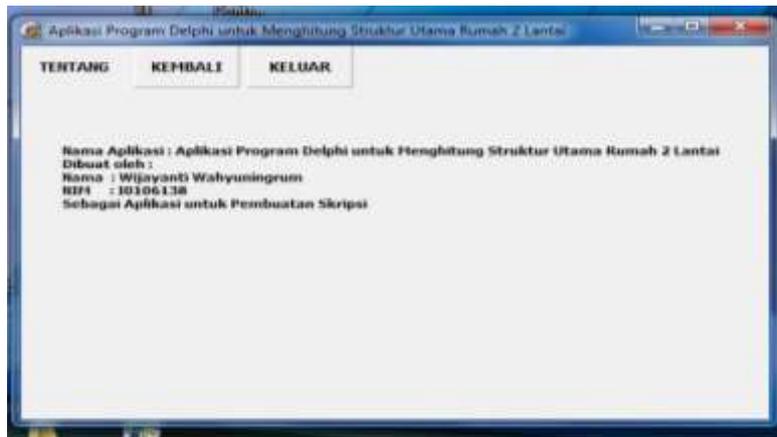
Gambar 3. Tampilan Halaman Rumah

Halaman bantuan memperlihatkan hal-hal yang perlu diperhatikan. Tombol-tombol pada halaman bantuan adalah kembali dan keluar. Tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman rumah. Tombol keluar digunakan untuk keluar dari Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai. Halaman bantuan yang dirancang menggunakan program Delphi memiliki tampilan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Bantuan

Halaman tentang berisi data pembuat aplikasi. Tombol-tombol pada halaman tentang adalah kembali dan keluar. Tombol kembali digunakan untuk kembali ke halaman rumah. Tombol keluar digunakan untuk keluar dari Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai. Halaman tentang yang dirancang menggunakan program Delphi memiliki tampilan seperti pada Gambar 5.

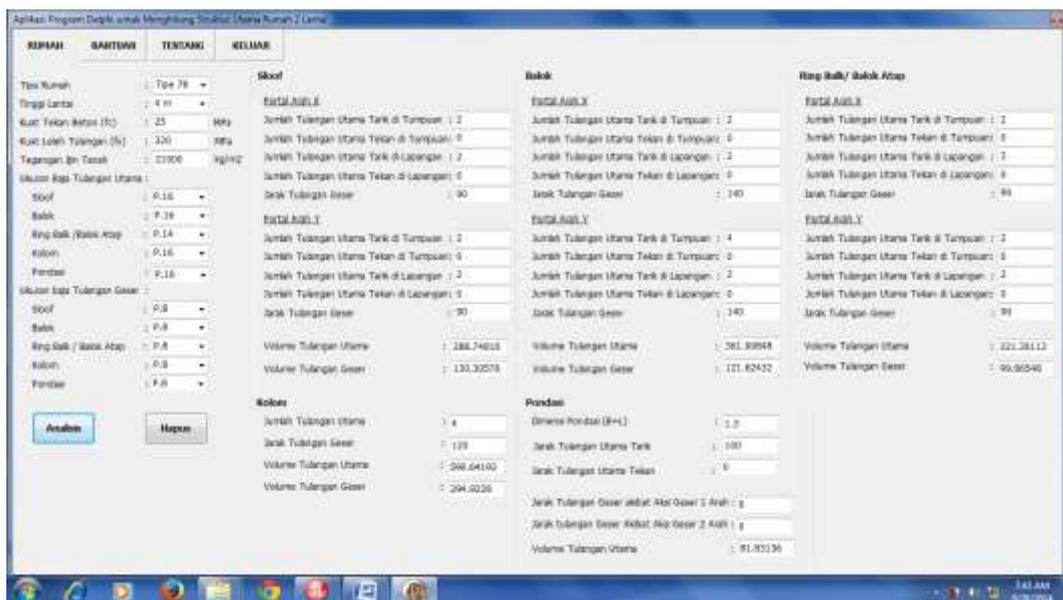


Gambar 5. Tampilan Halaman Tentang

Dengan menggunakan data sampel, hasil perhitungan aplikasi program dibandingkan dengan perhitungan manual . Data sampel yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Tipe rumah : Tipe 78
- Tinggi Lantai : 4 m
- Kuat tekan beton (f_c) : 25 MPa
- Kuat leleh tulangan (f_y) : 320 MPa
- Tegangan ijin tanah : 21000 kg/m²
- Ukuran baja tulangan
- Sloof* : P.16
- Balok : P.16
- Ring Balk* : P.14
- Kolom : P.16
- Pondasi : P.16
- Ukuran baja tulangan
- Sloof* : P.8
- Balok : P.8
- Ring Balk* : P.8
- Kolom : P.8
- Pondasi : P.8

Hasil perhitungan aplikasi program diperlihatkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Hasil

Hasil validasi yang dihasilkan tidak mencerminkan perbedaan yang besar antara perhitungan manual maupun dengan Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai.

Tabel 1. Hasil Validasi

No.	Keterangan	Program	Manual	Simpangan
1	Jumlah tulangan utama tarik <i>sloof</i> di tumpuan pada portal arah X	2	2	-
2	Jumlah tulangan utama tekan <i>sloof</i> di tumpuan pada portal arah X	0	0	-
3	Jumlah tulangan utama tarik <i>sloof</i> di lapangan pada portal arah X	2	2	-
4	Jumlah tulangan utama tekan <i>sloof</i> di lapangan pada portal arah X	0	0	-
5	Jumlah tulangan utama tarik <i>sloof</i> di tumpuan pada portal arah Y	2	2	-
6	Jumlah tulangan utama tekan <i>sloof</i> di tumpuan pada portal arah Y	0	0	-
7	Jumlah tulangan utama tarik <i>sloof</i> di lapangan pada portal arah Y	2	2	-
8	Jumlah tulangan utama tekan <i>sloof</i> di lapangan pada portal arah Y	0	0	-
9	Jumlah tulangan utama tarik balok di tumpuan pada portal arah X	2	2	-
10	Jumlah tulangan utama tekan balok di tumpuan pada portal arah X	0	0	-
11	Jumlah tulangan utama tarik balok di lapangan pada portal arah X	2	2	-
12	Jumlah tulangan utama tekan balok di lapangan pada portal arah X	0	0	-
13	Jumlah tulangan utama tarik balok di tumpuan pada portal arah Y	2	2	-
14	Jumlah tulangan utama tekan balok di tumpuan pada portal arah Y	0	0	-
15	Jumlah tulangan utama tarik balok di lapangan pada portal arah Y	2	2	-
16	Jumlah tulangan utama tekan balok di lapangan pada portal arah Y	0	0	-
17	Jumlah tulangan utama tarik <i>ring balk</i> /balok atap di tumpuan pada portal arah X	2	2	-
18	Jumlah tulangan utama tekan	0	0	-

	<i>ring balk</i> /balok atap di tumpuan pada portal arah X			
19	Jumlah tulangan utama tarik <i>ring balk</i> /balok atap di lapangan pada portal arah X	2	2	-
20	Jumlah tulangan utama tekan <i>ring balk</i> /balok atap di lapangan pada portal arah X	0	0	-
21	Jumlah tulangan utama tarik <i>ring balk</i> /balok atap di tumpuan pada portal arah Y	2	2	-
22	Jumlah tulangan utama tekan <i>ring balk</i> /balok atap di tumpuan pada portal arah Y	0	0	-
23	Jumlah tulangan utama tarik <i>ring balk</i> /balok atap di lapangan pada portal arah Y	2	2	-
24	Jumlah tulangan utama tekan <i>ring balk</i> /balok atap di lapangan pada portal arah Y	0	0	-
25	Jumlah tulangan kolom	4	4	-
26	Dimensi pondasi (B=L)	1,3 m	1,3 m	-
27	Jarak tulangan utama tarik pondasi	100 mm	100 mm	-
28	Jarak tulangan utama tekan pondasi	-	-	-
28	Jarak tulangan geser <i>sloof</i> pada portal arah X	90 mm	90 mm	-
29	Jarak tulangan geser <i>sloof</i> pada portal arah Y	90 mm	90 mm	-
30	Jarak tulangan geser balok pada portal arah X	140 mm	140 mm	-
31	Jarak tulangan geser balok pada portal arah Y	140 mm	140 mm	-
32	Jarak tulangan geser <i>ring balk</i> /balok atap pada portal arah X	90 mm	90 mm	-
33	Jarak tulangan geser geser <i>ring balk</i> / balok atap pada portal arah Y	90 mm	90 mm	-
34	Jarak tulangan geser kolom	120 mm	120 mm	-
35	Tulangan geser pondasi aksi geser 1 arah	-	-	-
36	Tulangan geser pondasi aksi geser 2 arah	-	-	-
37	Volume tulangan utama <i>sloof</i>	288,748 kg	288,748 kg	-
38	Volume tulangan utama balok	361,908 kg	361,908 kg	-
39	Volume tulangan utama <i>ring balk</i> / balok atap	221,301 kg	221,301 kg	-
40	Volume tulangan utama kolom	590,642 kg	590,642 kg	-
41	Volume tulangan utama pondasi	81,831 kg	81,831 kg	-
42	Volume tulangan geser pondasi	-	-	-
43	Volume tulangan geser <i>sloof</i>	130,306 kg	130,306 kg	-
44	Volume tulangan geser balok	121,824 kg	121,824 kg	-
45	Volume tulangan geser <i>ring balk</i> / balok atap	99,865 kg	99,865 kg	-
46	Volume tulangan geser kolom	294,923 kg	294,923 kg	-

SIMPULAN

Kesimpulan yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi Program Delphi untuk Menghitung Struktur Utama Rumah 2 Lantai dirancang dengan Delphi.
2. *Sloof* memiliki tulangan utama tunggal dengan 2 buah tulangan tarik, tulangan geser dengan jarak 90 mm, volume tulangan utama sebesar 288,748 kg dan volume tulangan geser sebesar 130,306 kg yang didapat dari pengerjaan sampel.
3. Balok memiliki tulangan utama tunggal dengan 2 buah tulangan tarik, tulangan geser dengan jarak 140 mm, volume tulangan utama sebesar 361,908 kg dan volume tulangan geser sebesar 121,824 kg yang didapat dari pengerjaan sampel.
4. *Ring balk*/ balok atap memiliki tulangan utama tunggal dengan 2 buah tulangan tarik, tulangan geser dengan jarak 90 mm, volume tulangan utama sebesar 221,301 kg dan volume tulangan geser sebesar 99,865 kg yang didapat dari pengerjaan sampel.
5. Kolom memiliki tulangan utama tunggal dengan 4 buah tulangan tarik, tulangan geser dengan jarak 120 mm, volume tulangan utama sebesar 590,642 kg dan volume tulangan geser sebesar 294,923 kg yang didapat dari pengerjaan sampel.
6. Pondasi memiliki tulangan utama dengan jarak 100 mm dan volume sebesar 81,831 kg yang didapat dari pengerjaan sampel.

REKOMENDASI

Dapat dilakukan pendalaman yang lebih mendetail pada aplikasi program. Aplikasi program ini dapat di tambahkan jenis bangunan dan gambar detail tulangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, sehingga perancangan ini dapat terselesaikan. Terselesaikannya penyusunan perancangan ini berkat dukungan dan doa dari orang tua, untuk itu kami ucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Setiono, ST, MSc dan Edy Purwanto, ST, MT, selaku pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberi koreksi dan arahan sehingga menyempurnakan penyusunan. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berperan secara langsung maupun tidak langsung.

REFERENSI

- Abdullah, Ridha dan Vetrica. 2013. "Pengaruh Mutu dan Tebal Selimut terhadap Korosi Beton Busa Bertulang". *Jurnal Magister Pasca Sarjana Universitas Syah Kuala*. 1, 1-6.
- Kartikasari, R., Saifoe dan Wibowo. 2007. "Analisis dan Desain Kolom Biaxial Berdasarkan SNI 03-2847-2002 dengan Menggunakan Software Borland Delphi". *Jurnal Rekayasa Sipil Universitas Brawijaya*. 1, (1), 43-56.
- Malik, Jaja Jamaludin. 2011. *Belajar Membuat Aplikasi Pemrograman Delphi 2010*. Yogyakarta: Andi.
- McCormac, Jack C. 2008. *Desain Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Mistra. 2007. *Membangun Rumah Taban Gempa*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pamungkas, Bayu. 2013. "Pengaruh Penyaluran Baja Tulangan pada Beton terhadap Kuatlekatnya". *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya*. 2, (1), 1-7.
- SNI 07-2052-2002, *Baja Tulangan Beton*.
- SNI 03-1727-1989, *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*.
- SNI 03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
- Sudarsana. 2010. "Analisis Pengaruh Konfigurasi Tulangan Terhadap Kekuatan Dan Daktilitas Kolom Beton Bertulang". *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana*. 14, (1), 57-68.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Arif.
- Wahyudin, Arif. 2013. "Pengaruh Panjang Penyaluran Baja Tulangan Ulir dengan Bengkokan terhadap Kuat Lekat antara Beton dan Baja Tulangan". *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya*. 3, (1), 1-6.
- Wahyuningrum, Wijayanti. 2008. *Laporan Struktur Beton*. Surakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Yahya, Umar. 2010. "Pengaruh Kelas Sosial Penghuni dalam Memilih Tempat Tinggal terhadap Tingkat Kepuasannya". *Jurnal Penelitian Pemukiman Teknik Arsitektur UIN Maliki Malang*.