

**ANALISIS PERBANDINGAN KEKAKUAN (*STIFFNESS*)
BETON RINGAN TERHADAP BETON NORMAL
MENGUNAKAN PEMROGRAMAN VISUAL BASIC
APPLICATION**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**



OLEH :

DEA OCTARINA

NPM : 1902210036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Dea Octarina
NIM : 1902210036
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kekakuan (*Stiffness*)
Beton Ringan Terhadap Beton Normal
Menggunakan Pemrograman Visual Basic
Application

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

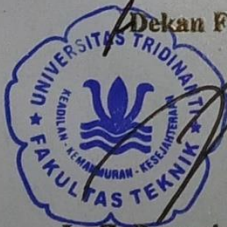
Ir. Indra Syahrul Puad, M.T.
NIDN : 0223076101

Bazar Asnawi, S.T., M.M.
NIDN : 0216126702

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.
NIDN : 0218126201

Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN : 0003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dea Octarina
NPM : 1902210036
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kekakuan (*Stiffness*) Beton Ringan Terhadap Beton Normal Menggunakan Visual Basic Application.

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun/ atau pidana denda paling banyak Rp.200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 30 Maret 2023



(Dea Octarina)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Tidak masalah jika kamu berjalan dengan lambat, asalkan kamu tidak pernah berhenti berusaha”

Persembahan:

1. Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Esa, atas rahmat dan karunia sehingga karya ini dapat diselesaikan dengan lancar, semoga dengan keberhasilan penulisan skripsi ini dapat menjadi langkah awal untuk masa depan. Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.
2. Untuk Papa dan Mama, skripsi ini saya persembahkan untuk Papa dan Mama yang selalu bekerja keras dan memberikan yang terbaik untuk saya. Terima kasih untuk kedua orang tua saya atas doa dan bimbingannya, skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua saya untuk memberikan pendidikan tinggi untuk anaknya tidak sia-sia.
3. Untuk Kakakku Indah Permata Sari dan Kak Jerry yang selalu memberikan support dan do'a nya, semoga selesainya skripsi ini dapat menjadi kebanggaan kalian. Serta Kakaku Febby Dwi Putri yang selalu memberikan support dan tenaga, semoga selesainya penulisan skripsi ini dapat menjadi kebanggan mu.
4. Teruntuk NPM 1902210045, kamu telah melakukan banyak hal yang luar biasa bagi saya, saya ingin mengucapkan terima kasih untuk kehadiranmu dalam

hidupku. Dan skripsi ini adalah persembahan saya untukmu, yang tenang disana my cu.

5. Teruntuk Muhammad Erlanda Saputra, terimakasih sudah memberikan bantuan baik motivasi dan semangat untuk penulisan skripsi ini.
6. Untuk dosen pembimbing, bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T dan bapak Bazar Asnawi S.T., M.M terima kasih atas ilmu, waktu dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini. Kepada bapak, mohon maaf apabila selama bimbingan ada perkataan maupun perbuatan yang tidak berkenan dihati bapak.
7. Terima kasih kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Teknik Sipil Universitas Tridinanti yang selalu membimbing, mendidik dan membagi ilmu saya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya.
8. Skripsi ini saya persembahkan untuk sahabat baikku Triana Oktaliani dan Elfrida Simanjuntak, Mba Hamidah Handayani terima kasih atas support, tenaga, semangat dan terima kasih juga untuk selama kuliah sudah mau mendengarkan keluh kesah di berbagai semesternya.
9. Terima kasih kepada anggik, kak yoga, kak gio, yang telah membantu saya dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Terima kasih kepada teman-teman angkatan 2019, teman-teman Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Tridinanti, kepada kakak-kakak senior yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
11. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan skripsi, kepada Elfrida, Mba Mid, Mba Yuli, Abang Iras, Suprik, Aldi, Dika, Ridho, Kak Arif, Kak Dicky, Kak Malvin, Kak Gerry, Kak Fani, Kak Rachmad, Kak Fadli, Kak Wahyu,

semoga apa yang kita perjuangkan dapat bermanfaat bagi masa depan kita.

Semoga kesuksesan dapat temman-teman peroleh di masa yang akan datang.

12. Untuk Kak Rifki untuk semua perjuanganmu itu, saya dan teman-teman harapkan kakak bisa dapat merasakan kebahagiaan kami ini dan membanggakanmu. Yang Tenang Disana wak Rifki kami.

ABSTRAK

Beton merupakan hal yang paling utama dalam suatu konstruksi. Hampir pada setiap aspek pembangunan tidak dapat terlepas dari pada suatu beton. Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan air dan semen. Beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi (2200 –2500) kg/m³ menggunakan split, Sementara dalam proses pembuatan beton ringan struktural agregat kasar tersebut diganti dengan agregat ringan yang mempunyai berat isi maksimal 1,1 gr/cm³ agregat ringan ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu agregat ringan alami dan agregat ringan buatan. Hasil dari pengujian tersebut dapat dihitung menggunakan suatu pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah sebagai memuat suatu program yang dapat melaksanakan suatu anggaran atau pekerjaan sesuai dengan perintah pemrogram. Pemrograman untuk aplikasi perhitungan, maka tidak terlepas dari pembahasan macro Visual Basic for Application (VBA), yaitu bahasa pemrograman dari microsoft Visual Basic untuk otomasi tugas tertentu. pada penelitian ini penulis ingin mengetahui perbandingan kekakuan (*Stiffness*) beton ringan dan beton normal dengan menggunakan basic VBA (*Visual Basic Applications*).

Hasil pengujian perbandingan nilai kekakuan (*stiffness*) beton ringan terhadap beton normal pada umur 28 hari. Hasil nilai kekakuan (*stiffness*) beton ringan yang didapat sebesar 241,22 kN/mm sedamgkam hasil nilai kekakuan (*stiffness*) beton normal sebesar 264,46 kN/mm dari hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa beton ringan memiliki nilai kekakuan yang lebih kecil dari beton normal yaitu sebesar 9,63%.

Kata Kunci : Beton Normal, Kekakuan (*Stiffness*), Visual Basic Applicaton (VBA)

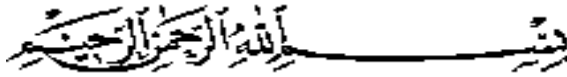
ABSTRACT

Concrete is the most important thing a construction. Almost every aspect of development cannot be separated from concrete. Concrete is a composite material consisting of coarse dan fine aggregate mixed with water dan cement. Normal concrete is concrete that has a density of (2200-2500) kg/cm³ using a split. Meanwhile, in the process of making structural lightweight concrete, the coarse aggregate is replaced with lightweight aggregate which has a maximum density of 1.1 gr/cm³. this lightweight aggregate is divided into 2 parts, namely natural lightweight aggregate and artificial lightweight aggregate. The results of these tests can be calculated using a programming. The purpose of programming is to load a program that can carry out program or work according to the programmer's instructions. Programming for calculation applications is inseparable from the discussion of Visual Basic Application (VBA) macros, namely the programming language from Microsoft Visual Basic for automation pf certain tasks. In this study the authors wanted to know the comparison of stiffness (Stiffness) of lightweight concrete and normal concrete using basic VBA (Visual Basic Application).

The test result for the comparison of the stiffness values lightweight concrete to normal concrete at 28 days of age. The stiffness value of lightweight concrete is 264.46 kN/mm. These result can indicate that lightweight concrete has a stiffness value that is smaller than normal concrete. That is equal to 9,63%.

Keywords : Concrete Norma, Stiffnes, Visual Basic Application

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmat Nya, terutama kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Analisis Perbandingan Kekakuan (*Stiffness*) Beton Ringan Terhadap Beton Normal Menggunakan Pemrograman Visual Basic Application**”. Maksud dan tujuan penulis ini adalah Untuk memenuhi Syarat kurikulum pada Tingkat Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penulisan ini, secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada, Bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Bazar Asnawi, S.T., M.M., selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan serta saran yang sangat berharga bagi penulis selama masa penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Yth ibu Dr. Ir. Hj Nyimas Manisah, M.P., Rektor Universitas Tridinanti.
2. Yth Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Yth Ibu Reni Andayani, ST, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

5. Kedua Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a, serta motivasi yang sangat berharga.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang juga membantu dan memberikan dukungan kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan yang dimiliki baik secara teoritis maupun dalam penyampaian bahasa yang digunakan. Jika terdapat kekurangan maupun kekeliruan dari apa yang disajikan secara pribadi penulis meminta maaf kepada pembaca agar dapat memaklumi. Jika ada kekurangan pada skripsi ini, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran sebagai upaya perbaikan skripsi ini. Harapan penulis sebagai penyusun semoga skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat, baik kepada diri penulis sendiri maupun kepada pembaca umumnya.

Wassalammu'alaikum, Wr. Wb.

Palembang, 30 Maret 2022

Penulis,

Dea Octarina

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | II |
| SURAT PERNYATAAN | III |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | IV |
| ABSTRACT | VII |
| KATA PENGANTAR..... | IX |
| DATAR ISI | XI |
| DAFTAR GAMBAR..... | XV |
| DAFTAR TABEL | XVIII |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Pengertian Beton | 6 |
| 2.2. Material Penyusun Beton | 6 |

| | |
|--|----|
| 2.2.1 Semen Portland (PC) | 7 |
| 2.2.2 Agregat | 7 |
| 2.2.3 Air | 13 |
| 2.3. Sifat-Sifat Beton | 14 |
| 2.4. Jenis-Jenis Beton | 14 |
| 2.5. Mutu Beton | 16 |
| 2.6. Kriteria Beton Normal | 19 |
| 2.7. Kelebihan dan Kelemahan Beton | 20 |
| 2.8. Kuat Tekan Beton | 21 |
| 2.9. Kekakuan (<i>Stiffness</i>) Beton | 22 |
| 2.10. Uji Slump Beton (<i>Concrete Slump Test</i>) | 23 |
| 2.10. VBA (<i>Visual Basic Application</i>) | 23 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---|----|
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 27 |
| 3.2. Diagram Alir Penelitian..... | 28 |
| 3.3. Tinjauan Pustaka | 29 |
| 3.4. Pengumpulan Data..... | 29 |
| 3.4.1 Data Primer | 30 |
| 3.4.2 Data Sekunder | 30 |
| 3.5. Pengolahan Data | 30 |
| 3.5.1 Tampilan Program Visual Basic | 31 |

| | |
|---|----|
| 3.5.2 Pemrograman dengan Visual Basic for Application | 32 |
| 3.5.3 Membuat Macro | 33 |
| 3.5.4 Merekam Macro | 36 |
| 3.5.5 Prosedur | 37 |
| 3.5.6 Menjalankan Macro | 38 |
| 3.6. Alat dan Bahan | 42 |
| 3.6.1. Bahan | 42 |
| 3.6.2. Alat | 43 |
| 3.7. Pengujian Material..... | 49 |
| 3.7.1. Pengujian Material Agregat Halus | 49 |
| 3.7.2. Pengujian Material Agregat Kasar | 53 |
| 3.8. Desain Campuran Beton..... | 56 |
| 3.9. Pengujian Slump | 57 |
| 3.10. Pembuatan Benda Uji | 58 |
| 3.11. Pengujian Kuat Tekan Beton | 60 |
| 3.12. Pengujian Kekakuan (<i>Stiffness</i>)..... | 60 |
| 3.13. Analisa..... | 61 |
| 3.14. Kesimpulan..... | 61 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1. Deskripsi Penelitian..... | 62 |
| 4.2. Hasil Pengujian Bahan Dasar | 63 |

| | |
|---|----|
| 4.2.1. Hasil Pengujian Agregat Halus | 63 |
| 4.2.2. Hasil Pengujian Agregat Kasar | 65 |
| 4.3. Rencana Campuran..... | 67 |
| 4.3.1. Job Mix Formula (JMF) | 67 |
| 4.4. Hasil Uji Slump Test | 69 |
| 4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan | 69 |
| 4.5.1. Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Ringan Terhadap Beton Normal | 71 |
| 4.6. Hasil Pengujian Kekakuan (<i>Stiffness</i>) Beton Normal Terhadap Beton Ringan | 71 |
| 4.7. Analisis Hasil Perbandingan Kekakuan (<i>Stiffness</i>) Beton Normal dan Beton Ringan | 78 |
| 4.8. Hasil Visual Basic Applicaton (VBA) | 79 |
| 4.9. Analisis Perhitungan Menggunakan Visual Basic Applicaton.... | 82 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan..... | 83 |
| 5.2. Saran | 83 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Daerah I : Pasir Kasar | 10 |
| Gambar 2.2 Daerah II : Pasir Agak Kasar | 11 |
| Gambar 2.3 Daerah III : Pasir Agak Halus | 11 |
| Gambar 2.4 Daerah IV : Pasir Halus | 12 |
| Gambar 2.5 Pengaruh Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton | 17 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Universitas Tridinanti Palembang | 27 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap Penelitian | 28 |
| Gambar 3.3. Tab Developer | 33 |
| Gambar 3.4. Jendela VBA | 34 |
| Gambar 3.5. Penulisan Program dalam Modul | 34 |
| Gambar 3.6 Pustaka Objek Excel..... | 35 |
| Gambar 3.7 Mulai Merekam Macro | 36 |
| Gambar 3.8 Akhiri Perekaman dengan Mengklik Stop Recording | 37 |
| Gambar 3.9 Membuat Tombol untuk Menjalankan Macro | 39 |
| Gambar 3.10 Tombol untuk Menjalankan Macro | 39 |
| Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian Laboratorium | 41 |
| Gambar 3.12 Semen Baturaja | 42 |
| Gambar 3.13 Saringan atau Ayakan | 43 |
| Gambar 3.14 Silinder | 44 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.15 Timbangan Gantung Digital | 45 |
| Gambar 3.16 Timbangan..... | 45 |
| Gambar 3.17 Oven | 46 |
| Gambar 3.18 Alat Uji Slump | 47 |
| Gambar 3.19 Mesin Los Angeles | 48 |
| Gambar 3.20 Mesin Kuat Tekan | 48 |
| Gambar 4.1 Daerah IV : Pasir Halus..... | 65 |
| Gambar 4.2 Grafik Agregat Kasar | 66 |
| Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Ringan Terhadap Beton Normal | 70 |
| Gambar 4.4. Perletakan Balok | 72 |
| Gambar 4.5. Bidang Momen..... | 73 |
| Gambar 4.6 Bidang Momen dijadikan Beban..... | 73 |
| Gambar 4.7 Perletakan Balok | 75 |
| Gambar 4.8. Bidang Momen..... | 76 |
| Gambar 4.9 Bidang Momen dijadikan Beban..... | 76 |
| Gambar 4.10 Grafik Nilai Stiffness Beton Ringan Terhadap Beton Normal | 78 |
| Gambar 4.11 Tampilan Menu VBA..... | 79 |
| Gambar 4.12 Tampilan Record Macro..... | 80 |
| Gambar 4.13 Tampilan Awal Proyek..... | 80 |
| Gambar 4.14 Tampilan Stop Macro..... | 81 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.15 Tampilan Menjalankan Macro | 81 |
| Gambar 4.12 Tampilan Hasil | 82 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus | 10 |
| Tabel 2.2 Mutu Beton dan Penggunaannya | 17 |
| Tabel 2.3 Konversi Mutu Beton K ke Mutu Beton f_c' | 19 |
| Tabel 2.4 Rekapitan Penelitian Terdahulu | 25 |
| Tabel 3.1 Ukuran Cetakan Benda Uji | 44 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus | 63 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus..... | 64 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar | 65 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar..... | 66 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji Slump Test..... | 69 |
| Tabel 4.6 Kuat Tekan Beton Normal | 70 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kekakuan Beton Normal Terhadap Beton Ringan..... | 78 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan hal yang paling utama dalam suatu konstruksi. Hampir pada setiap aspek pembangunan tidak dapat terlepas dari pada suatu beton. Sebagai contoh pada suatu pekerjaan pembangunan jalan, gedung, jembatan serta pekerjaan pembangunan yang lain, hampir dari semua pekerjaan tersebut pekerjaan struktur ataupun yang lain tentunya terbuat dari beton sehingga dapat disimpulkan bahwa semua pekerjaan struktur atau pekerjaan pembangunan lainnya tak lepas dari adanya suatu beton. Beton merupakan bahan gabungan yang terdiri dari agregat kasar dan halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan halus, kadang-kadang ditambahkan *aditive* atau *admixture* bila diperlukan (Subakti,1995).

Berdasarkan SNI 03-2834-2000 beton normal adalah beton yang mempunyai berat isi (2200 –2500) kg/m³ menggunakan split. Untuk memenuhi syarat nilai kuat tekan beton normal direncanakan $f'c = 30$ MPa dengan proporsi campuran didasarkan pada perbandingan berat beton. Komponen penyusun beton terdiri dari semen, agregat kasar, agregat halus, dan air.

Umumnya agregat kasar pada beton normal adalah agregat yang mempunyai ukuran 5 mm hingga 40 mm dengan berat isi mencapai lebih dari 2 gr/cm³ (SNI 03-2834-2000). Sementara dalam proses pembuatan beton ringan struktural agregat kasar tersebut diganti dengan agregat ringan yang mempunyai

berat isi maksimal 1,1 gr/cm³. Agregat ringan ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu agregat ringan alami dan agregat ringan buatan (SNI 03-3449-2002).

Disamping itu, untuk menunjang hal tersebut diperlukan juga beton yang mampu menahan beban berat agar tetap tegak dan kokoh. Maka diharapkan beton tersebut memiliki kekakuan (*stiffness*) yang cukup. Kekakuan (*stiffness*) merupakan energi yang dapat diserap dihitung dari luas bawah diagram hubungan antara beban-lendutan dari uji lentur (Wahyono,1996). Hasil dari pengujian tersebut dapat dihitung menggunakan suatu pemrograman.

Pemrograman adalah proses menulis, menguji, memperbaiki, dan memelihara kode yang membangun suatu program komputer. Kode ini ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman. Tujuan dari pemrograman adalah sebagai memuat suatu program yang dapat melaksanakan suatu anggaran atau pekerjaan sesuai dengan perintah pemrogram (programmer).

Pemrograman untuk aplikasi perhitungan, maka tidak terlepas dari pembahasan macro Visual Basic for Application (VBA), yaitu bahasa pemrograman dari microsoft Visual Basic untuk otomasi tugas tertentu. Macro mampu melakukan iterasi atau proses perhitungan yang berulang dengan mudah. Kombinasi yang unik antara worksheet sebagai user-interhace dan VBA banyak memberikan kemudahan bagi pemakainya untuk membuat program.

Terkait dengan penjelasan diatas, pada penelitian ini penulis ingin mengetahui perbandingan kekakuan (*Stiffness*) beton ringan dan beton normal dengan menggunakan basic VBA (*Visual Basic Applications*).

1.2. Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka perumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Berapakah perbandingan kekakuan (*Stiffness*) beton ringan terhadap beton normal.
2. Bagaimanakah hasil perhitungan perbandingan kekakuan (*Stiffness*) beton ringan terhadap beton normal dengan menggunakan Visual Basic Applications.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini, yaitu untuk:

1. Mengetahui berapa besar perbandingan kekakuan (*Stiffness*) beton ringan terhadap beton normal.
2. Mengetahui hasil perhitungan kekakuan (*Stiffness*) beton normal dengan menggunakan Visual Basic Applications.

1.4. Batasan Masalah

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC) dengan tipe I Semen Batu Raja.
2. Agregat kasar yang berasal dari depot di wilayah musu 2 kota palembang
3. Agregat halus menggunakan pasir sungai yang berasal dari Tanjung Raja.
4. Cetakan untuk benda uji beton berbentuk silinder beton dengan ukuran diameter 150 mm x 300 mm beton normal sebanyak 27

sampel. Benda uji berbentuk balok dengan ukuran 150 mm x 150 mm x 600 mm beton normal sebanyak 5 sampel.

5. Menggunakan aplikasi basic VBA (*Visual Basic Applications*)
6. Pengujian kuat tekan yang dilakukan pada umur 3,7,14,21 dan 28 hari, kekakuan (*stiffness*) beton dilakukan pada umur 28 hari.
7. Mutu beton rencana yaitu $f'_c = 30$ Mpa menggunakan standar ACI
8. Pengujian material pembuat beton menggunakan standar ASTM

1.5. Manfaat Penelitian

Penyusunan penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Memberi pemahaman terutama bagi penulis mengenai pemakaian aplikasi atau pemrograman untuk menghitung data misalnya pada struktur beton.
2. Mempermudah bagi penulis untuk menghitung nilai perbandingan kekakuan antara beton ringan dan beton normal.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Skripsi terbagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari penelitian yang memuat latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan mengulas mengenai beberapa teori dan kajian literatur seperti pengertian, fungsi, peraturan, metode perhitungan, dan rumus penelitian yang akan dipergunakan untuk meneliti dan menganalisa pembahasan yang ada di dalam penelitian ini.

BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai uraian umum, tata cara dan langkah langkah pelaksanaan serta pengujian material, pemeriksaan adukan beton, pembuatan benda ujian, perawatan beton (*curing*) dan uji kekakuan.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS PENGUJIAN

Bab ini menyajikan mengenai analisis data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk excel, tabel, gambar, dan grafik.

BAB V PENUTUP

Bab ini membuat mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C39/C39M-12a. (2012). *Standar Test Method For Compressive Strength Of Cylindrical Concrete Speciment.*
- Christman. (2022). Analisis Penangan Kerusakan Beton Pada Pile Slab Nusa Kalimantan Tengah.
- Christman, A.D. (2021). Analisis Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan Agregat Ringan Buatan.
- Chu-Kia wang, C. G. (1986). *Desain Beton Bertulang.* Jakarta: Erlangga.
- Firda, A., Permatasari, R., & Fuad, I. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Batubara (fly ash) sebagai Material Pengganti Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Ringan.
- Firda, A., Saggaff, A., Hanafiah. & Saloma. (2023). *Characteristic of polymeric Lightweight Aggregate with Coal Fly Ash and Epoxy Resin for Manufacturing The Lightweight Concrete.*
- Irawan, R. R. (2013). *Semen Portland di Indonesia untuk Aplikasi.* Bandung.
- Mulyono. (2015). *teknologi Beton.* Jakarta: LPP Press.
- Pangaribuan, I. G. (2016). *Pengantar Excel Untuk Rekayasa Teknik Sipil.*
- Putri, F. D. (2022). *Analisis Kuat Tekan, Kekakuan (Stiffness) dan Keuletan (Toughness) Beton Ringan Menggunakan Agregat Ringan.*
- Standar Nasional Indonesia 03-2834. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.*
- Standar Nasional Indonesia 03-3449. (2002). *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan.*
- Standar Nasional Indonesia 03-6861.1. (2002). *Spesifikasi Bahan Bangunan.*
- Subakti, A. (1995). *Teknologi Beton Dalam Prakter.*
- Tjokrodimulyo. (2009). *Teknologi Beton.* Yogyakarta.

