

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU BEKISTING KONVENSIONAL DENGAN BEKISTING KONVENSIONAL KOMBINASI HOLLOW DAN TIE ROD PADA PEKERJAAN KOLOM

(Studi Kasus : Pembangunan SD No.2 Gulingan dan SD no. 4 Mekar Bhuwana)



POLITEKNIK NEGERI BALI

**OLEH :
I MADE SUWARDANA
2215113068**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D III TEKNIK SIPIL
2025**

PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU BEKISTING KONVENSIONAL DENGAN BEKISTING KONVENSIONAL KOMBINASI HOLLOW DAN TIE ROD PADA PEKERJAAN KOLOM

I Made Suwardana¹, Dr. I Gusti Lanang Made Parwita, S.T.,M.T.², Ketut Wiwin Andayani, S.T.,M.T.²

¹ Mahasiswa Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

E-mail : suardanamade60@gmail.com

² Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

E-mail : gstlanangmadeparwita@pnb.ac.id, andayani_wiwin@yahoo.com

Abstrak

Inovasi teknologi dalam bidang konstruksi berperan penting dalam mempermudah dan meningkatkan efisiensi proses pembangunan. Salah satu penerapannya adalah teknologi bekisting, yang digunakan untuk membentuk elemen struktur beton, termasuk kolom. Pemilihan jenis bekisting menjadi faktor penting untuk mencapai efisiensi biaya dan waktu. Penelitian ini membandingkan biaya dan durasi pekerjaan antara bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pembangunan SD Negeri 2 Gulingan. Berdasarkan hasil analisis, bekisting konvensional untuk 40 kolom memerlukan biaya sebesar Rp 65.500.868,90 dengan durasi pekerjaan 17 hari, sedangkan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod memerlukan biaya sebesar Rp 224.850.870,86 dengan durasi 14 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa pada proyek jangka pendek, bekisting konvensional lebih ekonomis, namun untuk pekerjaan kolom dengan jumlah yang banyak dan dalam jangka panjang, bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod lebih efisien karena memiliki daya tahan lebih tinggi akibat kombinasi material hollow dan kayu yang digunakan.

Kata kunci: bekisting, bekisting konvensional, bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod, biaya, waktu

**COMPARISON OF COST AND TIME OF CONVENTIONAL FORMWORK
WITH CONVENTIONAL FORMWORK COMBINATION OF HOLLOW AND
TIE ROD IN COLUMN WORK**

I Made Suwardana¹, Dr. I Gusti Lanang Made Parwita, S.T.,M.T.², Ketut Wiwin
Andayani, S.T.,M.T.²

¹ Mahasiswa Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

E-mail : suardanamade60@gmail.com

² Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

E-mail : gstlanangmadeparwita@pnb.ac.id, andayani_wiwin@yahoo.com

Abstract

Technological innovation in the construction sector plays a crucial role in simplifying and increasing the efficiency of construction processes. One application is formwork technology, which is used to form concrete structural elements, including columns. The choice of formwork type is a crucial factor in achieving cost and time efficiency. This study compared the costs and work duration of conventional formwork and conventional formwork combining hollow and tie rods for the construction of SD Negeri 2 Gulingan. Based on the analysis, conventional formwork for 40 columns cost Rp 65,500,868.90 with a work duration of 17 days, while conventional formwork combining hollow and tie rods cost Rp 224,850,870.86 with a work duration of 14 days. These results indicate that conventional formwork is more economical for short-term projects. However, for large column projects and long-term projects, conventional formwork combining hollow and tie rods is more efficient due to its greater durability due to the combination of hollow and wood materials used.

Keywords: *formwork, conventional formwork, conventional formwork combining hollow and tie rods, cost, time*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa selaku penulis Tugas Akhir ini karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh ijazah Diploma III pada jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam penentuan judul dari Tugas Akhir ini penulis sangat banyak dibantu oleh berbagai pihak, terutama dosen pembimbing yang bersedia membantu memberikan ide – ide dan gagasan tentang judul Tugas Akhir ini. Karena hal tersebut penulis dapat mengangkat sebuah judul tugas akhir **“Perbandingan Biaya Bekisting Koversional Dengan Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod Pada Pekerjaan Kolom”**.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan, penulis banyak menemukan kesulitan. Kesulitan – kesulitan ini timbul karena terbatasnya pengetahuan dan pengalaman penulis, akan tetapi berkat bantuan dari berbagai pihak, maka kesulitan tersebut dapat diatasi. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. I Nyoman Abdi, S.E, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Nyoman Suardika, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Kadek Adi Suryawan, S.T., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. I Wayan Suasira, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Dr. I Gusti Lanang Made Parwita, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis.
6. Ketut Wiwin Andayani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis.
7. Seluruh Dosen Pengajar mata kuliah, Teknisi dan Administrai Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

8. Seluruh tim proyek dari CV. Krisya Jaya Utama selaku Kontraktor Pelaksana dan CV. Sukarma dan Rekan selaku Konsultan Pengawas dan CV. Wherdi Laksana selaku Konsultan Perencana, yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan biaya bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pekerjaan kolom di proyek pembangunan SD No.2 Gulingan.
9. Keluarga serta teman – teman yang selalu membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Dengan keterbatasan yang dimiliki penulis dalam menyusun Tugas Akhir, maka Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak yang dapat memberikan pembelajaran pada Tugas Akhir berikutnya.

Bukit Jimbaran , Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	i
<i>Abstract</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian dan Batasan Masalah	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	4
2.1 Manajemen Biaya.....	4
2.2 Kolom Pada Bangunan.....	5
2.3 Bekisting.....	8
2.4 Syarat – Syarat Bekisting	9
2.5 Jenis – Jenis Bekisting.....	10
2.6 Pekerjaan Bekisting.....	12
2.6.1 Material Pembentuk Bekisting.....	12
2.6.2 Material Penopang dan Penguat Bekisting Kolom	13
2.6.3 Langkah – Langkah Pengerjaan Bekisting.....	15
2.6.4 Metode Pemasangan Bekisting Kolom	16
2.7 Gambar Kerja (<i>Shop Drawing</i>)	17
2.8 Analisa Harga Satuan	17
2.9 Rencana Anggaran Biaya	18
2.9.1 Data Perhitungan RAB.....	19
2.9.2 Cara Menghitung RAB	19
2.10 <i>Time Schedule</i>	21

BAB III METODOLOGI	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Lokasi Proyek dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Jenis dan Sumber Data	23
3.4 Metode Pengumpulan Data	24
3.5 Instrumen Penelitian.....	24
3.6 Pengolahan dan Analisis Data	24
3.7 Bagan Alir Penelitian.....	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Data Penelitian	27
4.1.1 Gambar Kerja	27
4.1.2 Daftar Harga Material dan Pekerja Bekisting	28
4.1.3 Data Hasil Pekerjaan Per Hari.....	29
4.2 Analisis Data.....	31
4.2.1 Produktivitas Harian, Koefisien Tenaga Kerja dan Material	31
4.2.2 Volume Bekisting	41
4.2.3 Analisa Kebutuhan Biaya Bekisting Konvensional	42
4.2.4 Analisis Kebutuhan Biaya Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod.....	45
4.2.5 Analisis Waktu Pengerjaan Bekisting Konvensional	48
4.2.6 Analilsis Waktu Pengerjaan Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod.....	49
4.2.7 Perbandingan Biaya dan Waktu Bekisting Konvensional Semi dengan Bekisting Sistem pada Pekerjaan Kolom.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian.....	23
Tabel 4. 1 Daftar Harga Satuan Bahan.....	29
Tabel 4. 2 Daftar Harga Upah	29
Tabel 4. 3 Data Waktu Survey Harian Pekerjaan Bekisting Konvensional.....	30
Tabel 4. 4 Data Waktu Survey Harian Pekerjaan Bekisting Konvensional kombinasi hollow dan tie rod.....	31
Tabel 4. 5 Rekapitulasi produktivitas Harian dan Koefisien Tenaga Kerja Pekerjaan Bekisting Konvensional dan Konvensional kombinasi hollow dan tie rod	33
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Koefisien Material Bekisting Konvensional dan Konvensional kombinasi hollow dan tie rod.....	41
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Volume Bekisting Kolom	42
Tabel 4. 8 Kebutuhan Biaya 1 m ² Bekisting Konvensional Pemakaian Pertama .	43
Tabel 4. 9 Kebutuhan Biaya 1 m ² Bekisting Konvensional Pemakaian Kedua	44
Tabel 4. 10 Kebutuhan Biaya 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod Pemakaian Pertama	46
Tabel 4. 11 Kebutuhan Biaya 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod Pemakaian Kedua	47
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perbandingan Biaya dan Waktu Pada Pekerjaan Bekisting Semi Konvensional dengan Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kolom Terikat.....	6
Gambar 2. 2 kolom spiral.....	7
Gambar 2. 3 Kolom Komposit	7
Gambar 2. 4 Bekisting Konvensional	11
Gambar 2. 5 Bekisting Konvensional kombinasi hollow dan tie rod	11
Gambar 2. 6 Multiplek	12
Gambar 2. 7 Kayu Usuk 4/6.....	13
Gambar 2. 8 Stempel Kayu	14
Gambar 2. 9 Stempel Baja	15
Gambar 2. 10 Skema Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	18
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pembangunan SD No.2 Gulingan.....	22
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 4. 1 Denah Kolom Lantai 1	27
Gambar 4. 2 Denah Kolom Lantai 2	28
Gambar 4. 3 Detail Kolom	28
Gambar 4. 4 Modeling Multiplek pada 1 m ² Bekisting Konvensional	34
Gambar 4. 5 Modeling Usuk 4/6 pada 1 m ² Bekisting Konvensional	34
Gambar 4. 6 Modeling Penopang Kayu Usuk 4/6 Pada 1 m ² Bekisting Konvensional	35
Gambar 4. 7 Modeling Paku 3 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional	35
Gambar 4. 8 Modeling Paku 7 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional	36
Gambar 4. 9 Modeling Multiplek 9 mm pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod.....	36
Gambar 4. 10 Modeling Penggunaan Hollow 4/4 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod	37
Gambar 4. 11 Modeling Kayu Usuk 4/6 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod.....	38
Gambar 4. 12 Modeling Paku 3 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod	38

Gambar 4. 13 Modeling Sekrup 3 cm pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod.....	39
Gambar 4. 14 Modeling Penggunaan Set Tie Rod pada 1 m ² Bekisting Konvensional Kombinasi Hollow dan Tie Rod	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi saat ini memberikan dampak besar terhadap pekerjaan konstruksi, termasuk pada pekerjaan beton, di mana salah satu komponen penting dalam proses tersebut adalah pekerjaan bekisting. *Formwork* atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beban selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan [1]. Dalam pekerjaan bekisting, terdapat berbagai aspek yang harus diperhatikan agar bekisting memiliki kekuatan, kestabilan, dan mampu menahan tekanan beton selama proses pengecoran dan pengeringan.

Adanya banyak jenis bekisting yang dapat digunakan maka diperlukan pemilihan bekisting yang tepat, banyak hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bekisting itu sendiri seperti, biaya dan waktu pengerjaan dan juga kualitas konstruksi yang kita buat. Setiap bekisting memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, bekisting konvensional memiliki kelebihan seperti bahan yang mudah dicari, biaya yang relatif lebih murah dan tidak memerlukan tenaga ahli karena penggunaan yang sudah sangat umum pada dunia konstruksi, bekisting konvensional juga memiliki beberapa kelemahan, seperti penggunaan material kayu yang tidak tahan lama untuk pemakaian berulang, waktu pemasangan dan pembongkaran yang relatif lebih lama, menghasilkan limbah kayu dan paku yang cukup banyak, serta bentuk yang kurang presisi. Sementara itu, bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod menawarkan keunggulan seperti daya tahan yang lebih tinggi, lebih ekonomis dalam jangka panjang, serta bentuk yang lebih presisi. Namun, kekurangannya terletak pada biaya awal yang lebih tinggi jika digunakan hanya untuk jangka pendek. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis perbandingan biaya dan waktu antara bekisting konvensional dan konvensional kombinasi hollow dan tie rod sebelum memulai pekerjaan pengecoran kolom. Dengan analisis ini, kita dapat menentukan jenis bekisting yang paling efisien untuk digunakan.

Pada penelitian ini penulis melakukan studi kasus di SD No. 2 Gulingan untuk penelitian bekisting konvensional, dan di SD No. 4 Mekar Bhuwana untuk bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod, namun hal utama yang membuat penulis melakukan penelitian bekisting ini karena pada pembangunan SD No. 2 Gulingan area sekitar sangat sempit karena pada saat proyek berlangsung masih ada proses pembelajaran di sekolah, maka area dibatasi menggunakan pagar spandek dan mengakibatkan keterbatasan area untuk menempatkan material baru maupun sisa, seperti material bekisting yang sudah tidak dapat digunakan kembali seperti potongan – potongan kayu usuk yang lumayan menghabiskan tempat pada proyek. Sedangkan pada proyek SD No. 4 Mekar Bhuwana menggunakan konvensional kombinasi hollow dan tie rod dimana untuk penggunaan kayu usuk sebagai pengaku digantikan dengan hollow 4/4 dan untuk usuk sebagai pengunci diganti menggunakan tie rod yang mengakibatkan area sekitar proyek tidak terlalu penuh akibat kayu usuk bekas bekisting.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar biaya serta durasi waktu yang diperlukan untuk pekerjaan bekisting kolom pada proyek pembangunan SD Negeri 2 Gulingan jika menggunakan bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod?
2. Bagaimana perbandingan antara biaya dan waktu pelaksanaan antara penggunaan bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pekerjaan kolom tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui estimasi biaya dan durasi waktu yang diperlukan dalam pekerjaan bekisting kolom pada proyek pembangunan SD Negeri 2 Gulingan,

baik dengan menggunakan bekisting konvensional maupun bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod.

2. Untuk menganalisis perbandingan efisiensi biaya dan waktu antara penggunaan bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod dalam pelaksanaan pekerjaan kolom pada proyek tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pembaca maupun pemilik proyek mengenai perbandingan biaya dan waktu, sehingga dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam memilih jenis bekisting yang paling tepat dan efisien untuk pekerjaan konstruksi, khususnya pada pekerjaan kolom.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian dan Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis mengangkat topik mengenai pekerjaan bekisting kolom pada lantai satu dan dua pembangunan SD Negeri 2 Gulingan sebagai objek studi tugas akhir. Penelitian difokuskan pada analisis perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan bekisting kolom antara penggunaan bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod.

Beberapa aspek yang akan dibahas dalam tugas akhir ini antara lain adalah:

1. Menganalisis dan membandingkan biaya serta waktu pelaksanaan antara penggunaan bekisting konvensional dan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pekerjaan kolom di proyek pembangunan SD Negeri 2 Gulingan.
2. Ruang lingkup perhitungan biaya dan waktu dalam penelitian ini dibatasi pada pekerjaan bekisting kolom lantai satu dan lantai dua.
3. Pada penelitian ini menganalisis 40 buah kolom dengan 5 tenaga kerja.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara bekisting konvensional dengan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pekerjaan kolom di proyek pembangunan SD No.2 Gulingan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk pekerjaan bekisting konvensional memerlukan biaya sebesar Rp. 65.500.868,90 dan waktu selama 17 hari, sedangkan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod memerlukan biaya sebesar Rp. 224.850.870,86 dan waktu selama 13 hari.
2. Perbandingan biaya untuk bekisting konvensional dengan Konevnsional kombinasi hollow dan tie rod sangat jauh berbeda, biaya bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod lebih besar dengan selisih biaya mencapai Rp. 159.350.001,97. Sedangkan perbandingan waktu antara bekisting konvensional dengan konvensional kombinasi hollow dan tie rod yaitu selama 4 hari lebih cepat pekerjaan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod. Untuk bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod lebih unggul dalam hal efisiensi waktu dibandingkan bekisting konvensional. Hal ini disebabkan oleh sistem pemasangan dan pembongkaran yang lebih cepat dan presisi, dari sisi biaya, bekisting konvensional memiliki nilai biaya awal yang lebih rendah untuk satu kali pakai. Namun, bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod menjadi lebih ekonomis apabila digunakan untuk proyek dengan pekerjaan berulang, karena materialnya dapat digunakan kembali dalam jumlah siklus yang lebih banyak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara bekisting konvensional dengan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod pada pekerjaan kolom di proyek pembangunan SD No.2 Gulingan, diperoleh saran sebagai berikut :

1. Untuk proyek jangka pendek atau satu kali pengecoran, penggunaan bekisting konvensional dapat menjadi pilihan karena biaya awalnya lebih murah dan materialnya mudah didapat di lapangan.
2. Untuk proyek skala besar atau pekerjaan dengan jumlah kolom yang lebih banyak, sebaiknya menggunakan bekisting konvensional kombinasi hollow dan tie rod karena lebih efisien dari segi waktu pelaksanaan dan memiliki umur pakai lebih panjang sehingga lebih hemat dalam jangka panjang.
3. Kontraktor dan pemilik proyek sebaiknya mempertimbangkan faktor produktivitas, efisiensi biaya, serta dampak lingkungan seperti limbah kayu saat memilih sistem bekisting.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Stephens (1985), “*formwork* atau bekisting adalah,” <http://ejournal.uajy.ac.id/9261/3/2TS14196.pdf>
- [2] Mestika Zed (2003), “studi pustaka atau kepustakaan dapat diartikan,” <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/lpustaka>
- [3] Manajemen biaya memiliki beberapa langkah, (online). Available : <http://repository.uniyap.ac.id/474/1/Manajemen%20Biaya%20%28Konsep%20dan%20Implementasi%29.pdf>
- [4] (Sudarmoko, 1996), “Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan,” <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jss/article/view/17639>
- [5] SK SNI T-15-1991-03, “kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal,”
- [6] Kolom berdasarkan jenis penguatan, (online). Available : <https://civilmint.com/types-of-column/>
- [7] Wigbout, 1992, “Pekerjaan bekisting sebagai penunjang pekerjaan struktur beton memiliki tiga fungsi,”
- [8] Syarat bekisting (online). Available : <https://readymix.co.id/inilah-syarat-dan-ketentuan-bekisting-beton/>
- [9] Blake (1975), “Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan pada pemakaian bekisting dalam suatu pekerjaan konstruksi beton” (Online). Available : <https://www.studocu.com/id/document/politeknik-negeri-sriwijaya/civil-engineering/makalah-tentang-bekisting/43553326>
- [10] Wigbout. 1992, “Secara garis besar bekisting dibagi menjadi dua jenis,”
- [11] (Dewi & Sembiring, 2022), “Bekisting adalah cetakan beton yang membantu struktur beton membentuk beton menjadi ukuran, bentuk, tampilan, posisi dan orientasi yang diinginkan.”
- [12] Wigbout. 1992, “dengan sifatnya yang sementara penopang dituntut untuk,”
- [13] (Hanna, 1998), “Dalam menahan tegangan awal atau lendutan akibat beban sendiri dan beban saat pengecoran,” <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/racic>
- [14] Ashworth (1988), “Analisis harga satuan pekerjaan.” (Online). Available : <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/13fc23a0fa72ba68d67af19111947fcb.pdf>
- [15] Bachtiar, 1993, “Analisa upah suatu pekerjaan,” (Online). Available : <https://simantu.pu.go.id/personal/imgpost/autocover/13fc23a0fa72ba68d67af19111947fcb.pdf>
- [16] Koneksi.co. (2024, 30 Maret). Rencana Anggaran Biaya (RAB): Pengertian, Contoh, dan Manfaatnya. Koneksi.co.
- [17] Basari (2014) “koefisien tenaga kerja bisa didapatkan dengan rumus,”
- [18] Tiyo Suryadi Putra (2020) “koefisien mandor biasanya dihitung atau diasumsikan sebagai persentase tertentu dari total tenaga kerja,”
- [19] Umar (1998), “produktivitas dalam konstruksi dapat diartikan sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan sumber daya yang digunakan (input),”

- ^[20] RA Suryasa. (2021). “Time Schedule sebagai rencana alokasi waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek secara keseluruhan” (Tesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- ^[21] Suharismi Arikunto (2010), “Instrument penelitian adalah,” <http://journal.unnes.ac.id/sju/index>