

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur berkaitan erat dengan perkembangan ekonomi suatu negara. Hal tersebut dikarenakan kemajuan dan pertumbuhan ekonomi suatu negara dipengaruhi oleh ketersediaan infrastruktur seperti, transportasi, konstruksi, telekomunikasi, sanitasi dan lain sebagainya. Semakin berkembang infrastruktur suatu negara maka semakin maju perekonomiannya. Pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan perlu dilakukan demi terwujudnya pertumbuhan ekonomi yang merata.

Pekerjaan konstruksi merupakan salah satu sektor penting dalam perkembangan suatu infrastruktur. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 9 Tahun 2021 Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan. Dalam proyek konstruksi terdapat unsur pekerjaan yang sangat penting yaitu pekerjaan struktur bangunan. Pada umumnya struktur bangunan gedung terdiri atas pondasi, kolom, sloof, balok dan pelat lantai.

Salah satu bagian dari struktur bangunan gedung adalah Struktur Pelat lantai. Pada umumnya struktur pelat lantai dibangun dengan besi beton konvensional sebagai tulangan utamanya. Akan tetapi, dengan adanya inovasi di bidang konstruksi maka para pengelola proyek mulai mengganti besi beton konvensional menjadi besi *wiremesh*. Hal tersebut diharapkan supaya dalam pelaksanaannya mampu memenuhi dari segi kemudahan, kecepatan, efisiensi, ekonomis, praktis dan kokoh.

Perubahan pembesian dari besi beton konvensional menjadi besi *wiremesh* harus melalui tahapan konversi terlebih dahulu, Menurut Muhammad Siddiq Rezawan (2018) dijelaskan bahwa besi beton konvensional dan juga besi *wiremesh* memiliki spesifikasi mutu yang berbeda. Sehingga, untuk melakukan

perbandingan kedua bahan tersebut, terlebih dahulu dilakukan konversi mutu besi beton konvensional menjadi besi *wiremesh* ataupun sebaliknya.

Pada penelitian ini Penulis melakukan pengamatan di proyek Parkiran Motor UPPKB Cikande yang terletak di Jl. Raya Serang, No.66, Desa Leuwilimus, Kecamatan Cikande, Serang, Banten. Proyek ini masuk dalam project utama rehabilitasi UPPKB Cikande. Proyek parkir motor UPPKB Cikande ini memiliki lebar 3 meter, panjang 12 meter dan tebal pelat lantai 120 mm yang terbuat dari beton bertulang dengan besi Ø8-150 dan mutu beton K-225. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada proyek parkir UPPKB Cikande, penulis melihat lamanya waktu pekerjaan pembesian pelat lantai dengan besi beton konvensional, dimana pekerjaan pembesian dilakukan selama 2 hari oleh 3 orang pekerja, berdasarkan pengalaman penulis dan juga Riza Fajri Saputra (2019), seharusnya pekerjaan pembesian tersebut bisa diselesaikan dalam 1 hari. Sehingga muncul suatu ide atau gagasan untuk merubah pembesian konvensional menjadi pembesian dengan besi *wiremesh*. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan biaya dan perbandingan waktu antara pekerjaan pelat lantai dengan besi beton konvensional dan besi *wiremesh*, Serta mengetahui efektifitas penggunaan besi konvensional dan besi *wiremesh* dalam pekerjaan pembesian pelat lantai

UNMAS DENPASAR

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Berapakah perbandingan biaya antara pelat lantai yang menggunakan besi konvensional dengan pelat lantai yang menggunakan besi *wiremesh* ?
2. Berapakah perbandingan waktu pengerjaan antara pelat lantai yang menggunakan besi konvensional dengan pelat lantai yang menggunakan besi *wiremesh* ?

3. Manakah yang lebih efisien antara pelat lantai yang menggunakan besi konvensional dengan pelat lantai yang menggunakan besi *wiremesh* jika ditinjau dari segi biaya dan waktu pekerjaan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbandingan biaya antara pekerjaan pelat lantai dengan besi beton konvensional dan pelat lantai dengan besi *Wiremesh* sehingga terdapat selisih biaya.
2. Untuk mengetahui perbandingan waktu pekerjaan antara pelat lantai dengan besi beton konvensional dan pelat lantai dengan besi *Wiremesh* sehingga terdapat selisih waktu pengerjaan.
3. Untuk Mengetahui efektifitas penggunaan besi beton konvensional dan besi *wiremesh* dalam pekerjaan pembesian pelat lantai.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ada 3 yaitu :

1. Mengetahui perbedaan proses pengerjaan pelat lantai dengan besi konvensional dan pelat lantai dengan besi *wiremesh*
2. Bagi pembaca dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan material yang lebih efektif antara besi konvensional dengan besi *wiremesh*.
3. Bagi pembaca dapat mengetahui cara konversi dari besi konvensional menjadi besi *wiremesh*

1.5 Batasan Penelitian

Agar mempermudah mencapai tujuan penelitian maka dilakukan pembatasan masalah

1. Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan tempat parkir UPPKB Cikande, Serang, Banten.

2. Penelitian berfokus kepada perbandingan biaya dan waktu pengerjaan pelat lantai dengan dua material yang berbeda yaitu besi beton konvensional dan besi *wiremesh*.
3. Tidak menunjukkan kekuatan struktur dan lebih menekankan perhitungan biaya dan waktu pekerjaan.
4. Tidak memperhitungkan sisa penulangan (*Waste*) pada perhitungan biaya pembesian.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pembahasan dan uraian lebih terperinci, laporan disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan
Bab ini berisi tentang hal-hal yang melatar belakangi dilakukannya penelitian serta maksud dan tujuan, ruang lingkup penulisan, metodologi dan sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka
Bab ini berisi tentang teori dasar besi *wiremesh*, Besi beton konvensional, biaya dan waktu pekerjaan Pelat lantai.
3. Bab III Metode Penelitian
Bab ini berisi tentang deskripsi penelitian, Jenis dan sumber data yang diperlukan, Kerangka pikir dan kerangka analisis penelitian.
4. Bab IV Pembahasan
Bab ini berisi tentang analisis pembahasan dari data yang telah dikumpulkan.
5. Penutup
Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Proyek

Menurut (Iman Soeharto, 1997) menjelaskan bahwa proyek adalah suatu kegiatan berurutan yang terjadi dalam jangka waktu tertentu, dengan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas-tugas yang telah ditetapkan dengan jelas.

Menurut Association For Project Management (APM) Proyek merupakan suatu pekerjaan yang bersifat sementara dan unik. Proyek tersebut dilakukan untuk memenuhi tujuan yang telah direncanakan sebelumnya.

Menurut (Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimyati & Nurjaman, 2014) menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Umumnya, Dalam suatu proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan dan sponsor utama proyek tersebut biasanya merasa tertarik pada penggunaan sumber daya yang efektif sehingga proyek dapat terselesaikan secara efisien dan tepat waktu.

Menurut (Nurhayati, 2010) menjelaskan bahwa sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang ada, dan harus diselesaikan dalam kurun waktu tertentu.

Menurut (Ervianto, 2005) Karakteristik proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

1. Merupakan kegiatan yang kompleks, dan biasanya bukan kegiatan yang diulang.
2. Tidak ada yang identik (sama persis).
3. Memiliki satu sasaran yang jelas dan telah ditentukan, yang menghasilkan produk yang spesifik.
4. Mempunyai siklus hidup, ada titik awal dan titik akhir.

5. Ciri-ciri proyek berubah-ubah selama melalui phase siklus hidupnya.
6. Ketidakpastian biaya dan waktu serta memiliki kadar resiko yang tinggi

Jadi, dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa proyek adalah Proyek Konstruksi adalah suatu kegiatan yang menghasilkan produk konstruksi, seperti bangunan gedung, jalan dan jembatan, dengan melibatkan sumber daya seperti tenaga kerja, material, dan peralatan lainnya. Proyek ini bersifat khusus dan kompleks yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu.

2.2 Manajemen Proyek

2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Menurut (Zaenal Arifin, 2021) Manajemen berasal dari kata “manage” yang memiliki arti mengatur, merencanakan, mengelola, mengusahakan dan memimpin yang berasal dari bahasa Inggris. Manajemen diperlukan agar kinerja suatu organisasi dapat efisien dan efektif.

Menurut (Hafnidar, 2016) Manajemen proyek adalah suatu proses untuk merencanakan, mengatur dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai sasaran tujuan yang telah ditentukan.

Menurut (Rina, 2018) Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran dengan jangka waktu yang pendek yang telah di tentukan.

2.2.2 Fungsi dan Tujuan Manajemen Proyek

A. Fungsi manajemen proyek

Ada beberapa fungsi manajemen proyek menurut (Dimiyati dan Nurjaman, 2014):

1. Fungsi perencanaan (*Planning*). Perencanaan ini bertujuan untuk pengambilan suatu keputusan guna untuk mengelola data dan

- informasi yang direncanakan di masa mendatang, seperti halnya menyusun rencana jangka pendek, jangka panjang dan lain lain.
2. Fungsi Organisasi (*Organizing*) Fungsi organisasi ini bertujuan untuk menjadi wadah mempersatukan kegiatan manusia, dimana masing masing memiliki aktivitas yang berbeda akan tetapi saling berhubungan, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dalam rangka mencapai tujuan
 3. Fungsi Pelaksanaan (*Actuating*) Fungsi pelaksanaan ini bertujuan untuk menyesuaikan seluruh bagian dari organisasi terkait dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan proyek, seperti pengarahan tugas serta motivasi, dan lain sebagainya.
 4. Fungsi Pengendalian (*Controlling*) Fungsi pengendalian ini bertujuan mengukur kualitas hasil pekerjaan dan penganalisisan serta pengevaluasian kegiatan tersebut, seperti memberikan saran dan masukan dan lain sebagainya

B. Tujuan Manajemen Proyek

Adapun tujuan manajemen proyek adalah untuk merencanakan dan mengelola proyek secara efektif dan efisien demi mencapai tujuan yang telah di tentukan dari segi biaya maupun waktu.

2.2.3 Tahapan Manajemen Proyek

Menurut *Project Management Book of Knowledge (PMBOK) Guide* (2013), terdapat lima tahapan kegiatan utama yang dilakukan dalam proses tahapan proyek diantaranya.

1. Inisiasi

Pada tahapan ini, merupakan tahap awal yang dilakukan pada kegiatan proyek. Permasalahan yang ingin diselesaikan akan diidentifikasi. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga diidentifikasikan.

2. Perencanaan dan Desain

Setelah ruang lingkup proyek ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka tahap selanjutnya yaitu tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen-dokumen perencanaan akan disusun secara detail dan nantinya akan digunakan sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Rencana proyek, rencana sumber daya, rencana keuangan, rencana resiko, rencana persetujuan, rencana komunikasi, rencana pengadaan, rencana kontrak pemasok dan melakukan tinjauan tahap-tahap.

3. Pelaksanaan dan Konstruksi

Setelah definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi (pelaksanaan proyek). Pada tahap ini, tujuan proyek secara fisik akan mulai dibangun. Semua aktivitas yang ada dalam dokumentasi perencanaan desain akan dieksekusi.

4. Pemantauan dan Sistem Pengendalian

Sewaktu kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol penyelesaian deliverables sebagai hasil akhir proyek.

5. Penyelesaian

Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua stakeholder yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan.

2.3 Batasan Pengendalian Proyek

Dalam mencapai sasaran dan tujuan dari proyek yang telah ditentukan terdapat batasan-batasan dalam suatu proyek yaitu *Tripel Constraint* atau tiga batasan (Soeharoto,1995) yaitu :

2.3.1 Biaya/Anggaran (*Cost*)

Suatu Proyek harus diselesaikan sesuai dengan budget anggaran yang sudah ditentukan. Untuk itu proyek yang membutuhkan anggaran dalam jumlah besar dengan kurun waktu penyelesaian sampai bertahun tahun maka dibutuhkan proses perencanaan, pelaksanaan dan controlling yang sangat teliti dan matang agar bisa mendapatkan hasil yang optimal. Jika proses tersebut tidak dilaksanakan dengan benar maka akibatnya proyek tersebut bisa mengalami kekurangan biaya (*defisit*) bahkan lebih parahnya bisa membuat proyek tersebut berhenti ditengah-tengah jalan. Oleh karena itu penting dilakukan perencanaan biaya secara matang.

2.3.1.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut (Firmansyah, 2011) Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek.

Konsep dasar perhitungan RAB adalah penjumlahan antara volume tiap jenis pekerjaan dengan harga satuan dari setiap jenis pekerjaan. Volume ditentukan dengan membaca dan memperhitungkan gambar teknik (bestek). Dalam biaya konstruksi terdapat beberapa unsur berupa biaya material, upah pekerja dan alat konstruksi. Setiap unsur biaya nantinya akan ditentukan berdasarkan harga setiap jenis pekerjaan (Sastraatmadja, 1994).

RAB : Penjumlahan dari Volume x Harga Satuan pekerjaan
Volume : Jumlah bnyaknya Item pekerjaan dalam satu satuan
Harga satuan : Harga satuan dasar yang biasanya berisi rincian harga bahan, biaya tenaga kerja dan biaya sewa peralatan yang biasanya dikeluarkan oleh dinas pekerjaan umum setempat.

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SAT.	HARGA SATUAN (RP)	JUMLAH (RP)
I	PEKERJAAN PARKIRAN MOTOR				
1	PEKERJAAN TANAH				
	Pekerjaan Galian Tanah pondasi	0,03	m3	127.075,00	3.812,25
	Pekerjaan Pemasatan Tanah pelat lantai per 20 cm	5,4	m3	100.050,00	540.270,00
	Pekerjaan Urugan pasir per 1 m3 setebal 5cm	1,35	m3	313.030,00	422.590,50
2	PEKERJAAN PEMBESIAN				
	Pekerjaan Pembesian dengan Besi Polos Ø8-150	189,6	kg	19.585,79	3.713.466,50
3	PEKERJAAN BETON				
	Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai mutu $f'c = 9,8 \text{ MPa}$ (K 125)	4,32	M3	1.265.061,33	5.465.064,95
	Pekerjaan Pengecoran Pondasi mutu $f'c = 9,8 \text{ MPa}$ (K 125)	0,03	m3	1.265.061,33	37.951,84
4	PEKERJAAN RANGKA BAJA PROFIL C75				
	Pekerjaan Rangka kolom Profil C75.75	11,65	kg	36.319,59	423.065,08
5	PEKERJAAN ATAP SPANDEK				
	Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan Profil web C75.75	21,78	m2	364.271,54	7.933.834,14
	Pekerjaan Pemasangan Genteng Spandek Zinalume 0,4 mm	21,78	m2	268.727,75	5.852.890,40
6	PEKERJAAN PENGECATAN				
	Pekerjaan pengecatan Atap Spandek dengan Propan Sengkote	21,78	m2	62.534,70	1.362.005,77
	JUMLAH				25.754.951,42

Gambar 2.1 Contoh RAB
(Sumber : PPK, 2024)

Perkiraan biaya memegang peranan sangat penting dalam penyelenggaraan proyek. Oleh sebab itu perlu adanya unsur-unsur biaya sebagai berikut (Soeharto, 1995) :

- Biaya pembelian material dan peralatan.
- Biaya penyewaan atau pembelian peralatan konstruksi.
- Upah tenaga kerja.
- Biaya subkontrak
- Biaya transportasi
- Overhead dan administrasi
- Free/laba dan kontigensi.

2.3.1.2 Renacan Anggaran Pelaksanaan Proyek (RAP)

Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek atau biasa disebut RAP adalah Rencana anggaran biaya yang dibuat oleh kontraktor untuk memperkirakan biaya sesungguhnya pekerjaan proyek tersebut. Sedangkan beda dengan RAB adalah rencana anggaran biaya bangunan yang dibuat oleh konsultan

perencana sebagai dasar untuk melakukan kontrak kerja konstruksi. Oleh sebab itu bisa kita simpulkan bahwa selisih antara RAB dan RAP adalah acuan awal untuk memperkirakan keuntungan atau kerugian suatu proyek. Maka bisa disimpulkan fungsi RAP itu sangatlah penting bagi keberlangsungan suatu proyek.

Berikut ini macam-macam fungsi lainnya (Ahadi, 2013). Fungsi RAP (Rencana anggaran biaya pembangunan) dalam suatu proyek konstruksi yaitu:

- a. Sebagai acuan dasar bagi general kontraktor untuk membuat perjanjian kontrak dengan sub kontraktor.
- b. Sebagai pedoman untuk melakukan negoisasi harga antara general kontraktor dengan sub kontraktor atau pemborong
- c. Tolak ukur untuk mengetahui keuntungan atau kerugian dalam penggunaan suatu metode kerja.
- d. Jika ternyata diperkirakan rugi maka kontraktor bisa mencari jalan agartetap untung.
- e. Sebagai dasar untuk membuat jadwal pendatangan material dan tenagakerja.
- f. Sebagai bahan laporan kepada perusahaan kontraktor yang sedang memiliki banyak proyek ditempat yang berbeda
- g. Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan langkah manajemen terbaik agar kontraktor untung dan pemilik proyek senang.
- h. Untuk membuat kurva S, namun jadwal ini biasanya dibuat khusus untuk keperluan kontraktor, sedangkan untuk laporan ke konsultan pengawas atau pemilik proyek tetap berpedoman pada RAP

2.3.2 Waktu atau Time Schedule

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu yang telah ditentukan dan tanggal akhir penyerahan berkas proyek tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan. Di dalam proses mencapai tujuan tersebut ada 3 point agar waktu tercapai yaitu

- a. Pelaksanaan proyek tidak boleh melebihi anggaran yang telah ditetapkan.
- b. Proyek harus dikerjakan dan diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan
- c. Mutu Proyek harus sesuai dengan spesifikasi dan kriteria yang telah ditentukan.

Time Schedule atau disebut *project schedule* biasanya dibuat oleh *project manager* untuk mengatur sumber daya manusia di dalam suatu proyek dan berisi informasi tentang tahapan pekerjaan proyek tersebut akan dilaksanakan. *Time schedule* proyek sangat membantu dalam menentukan hubungan antara berbagai kegiatan dalam rencana proyek secara menyeluruh. Manfaat dari *time schedule* ini sendiri sebagai acuan dasar tercapainya waktu pelaksanaan yang telah di tentukan, pedoman waktu dalam pengadaan sumber daya manusia yang di butuhkan dalam proyek (Sulistia dan Agustina, 2023).

Time Schedule berisi tentang tahapan-tahapan pekerjaan dari awal sampai akhir dalam jangka waktu yang sudah ditentukan. Pada *time schedule* terdapat bobot pekerjaan yaitu Bobot pekerjaan yaitu presentase biaya setiap pekerjaan terhadap biaya total keseluruhan pekerjaan.

Secara umum penyusunan *time schedule* adalah sebagai berikut.

1. Menentukan waktu pelaksanaan
2. Menentukan urutan pelaksanaan
3. Menentukan durasi setiap item pekerjaan
4. Menghitung bobot pekerjaan

$$\text{Bobot} = (\text{Biaya setiap pekerjaan} / \text{Biaya total}) \times 100\%$$

$$\text{Biaya setiap pekerjaan} : \text{Volume} \times \text{Harga satuan pekerjaan}$$

$$\text{Biaya total} : \sum [(\text{volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$$

5. Buat diagram batang sesuai durasi pekerjaan yang sudah ditentukan berdasarkan bobot pekerjaan
6. Jumlahkan bobot yang terdapat pada waktu pekerjaan yang sama (secara vertical)

7. Akumulasikan semua bobot pekerjaan dari awal sampai akhir pekerjaan sampai didapatkan bobot bernilai 100% (secara horizontal)

NO.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	BOBOT (%)	WAKTU							
VIII PEKERJAAN PARKIRAN MOTOR				Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
1	Pekerjaan Galian Tanah pondasi	0,03	0,01	0,01							
2	Pekerjaan Pemadatan Tanah pelat lantai per 20 cm	5,4	2,10	2,10							
3	Pekerjaan Urugan pasir per 1 m ³	1,35	1,64	1,64							
4	Pekerjaan Pembesian dengan Besi Polos Ø8-150	189,6	14,42						7,21	7,21	
5	Pekerjaan pengecoran Pelat Lantai mutu f'c = 9,8 MPa (K 125)	4,32	21,22							10,61	10,61
6	Pekerjaan pengecoran Pondasi mutu f'c = 9,8 MPa (K 125)	0,03	0,15	0,15							
7	Pekerjaan Rangka kolom Profil C75.75	11,6484	1,64	1,64							
8	Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan Profil web C75.75	21,78	30,81	7,70	7,70	7,70	7,70				
9	Pekerjaan Pemasangan Genteng Spandek Zinalume 0,4 mm	21,78	22,73			5,68	5,68	5,68	5,68		
10	Pekerjaan pengecatan Atap Spandek dengan Propan Sengkote	21,78	5,29						5,29		
JUMLAH			100,00	3,75	9,49	13,38	13,38	13,38	18,18	17,82	10,61
BOBOT KUMULATIF (%)				3,75	13,24	26,63	40,01	53,39	71,57	89,39	100,00

Gambar 2.2 Contoh Time Schedule
(Sumber : PPK, 2024)

2.3.3 Mutu Proyek

Proyek Harus memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang telah dimaksudkan.

Alat ukur suatu keberhasilan proyek yaitu salah satunya tercapainya mutu/kualitas yang telah ditentukan. Mutu/kualitas proyek umumnya dimasukan pada sebuah Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS). Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) adalah dokumen yang berisikan nama proyek berikut penjelasannya berupa jenis, besar dan lokasinya, serta tata cara pelaksanaan, syarat-syarat pekerjaan, syarat mutu pekerjaan dan keterangan – keterangan lain yang hanya dapat djelaskan dalam bentuk tulisan. Berikut ini adalah acuan sebagai alat pengendalian mutu ialah

- a. RKS Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) adalah dokumen yang digunakan oleh Penyedia sebagai pedoman untuk melaksanakan proyek pekerjaan. RKS proyek berisikan nama pekerjaan berikut penjelasaannya berupa jenis, besar dan lokasinya, serta prosedur pelaksanaannya, syarat

mutu pekerjaan dan persyaratan lain yang wajib dipenuhi oleh penyedia pekerjaan konstruksi. RKS ini biasanya akan disampaikan bersama dengan gambar-gambar detail pekerjaan yang semuanya menjelaskan mengenai proyek yang akan dilaksanakan.

- b. Gambar kerja adalah gambar acuan yang dipakai untuk mewujudkan ide rancangan ke dalam bentuk fisik. Oleh karena itulah, setiap pihak yang terlibat dalam proyek harus bisa memahami gambar kerja yang telah dibuat

2.4 Beton

Menurut (SNI-03-2847-2002), pengertian beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Beton disusun dari agregat kasar dan agregat halus. Agregat halus yang digunakan biasanya adalah pasir alam maupun pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu, sedangkan agregat kasar yang dipakai biasanya berupa batu alam maupun batuan yang dihasilkan oleh industri pemecah batu.

Menurut Asroni (2010), secara sederhana beton dibentuk oleh pengerasan campuran antara semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Kadang-kadang ditambahkan pula campuran bahan lain (admixture) untuk memperbaiki kualitas beton.



Gambar 2.3 Pelat Beton

(Sumber : Martin Amergio, 2016)

Beberapa klasifikasi beton yang biasa digunakan untuk pekerjaan konstruksi sebagai berikut :

A. Klasifikasi beton berdasarkan volume berat satuannya (SNI 03-2847-2022)

1. Beton normal merupakan beton yang mempunyai berat satuan (2200-2500) kg/m³ dan menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah (SNI 03-2847-2022)
2. Beton ringan merupakan beton yang mengandung agregat ringan dan mempunyai berat satuan tidak lebih dari 1900 kg/m³ (SNI 03-2847-2022)
3. Beton berat merupakan beton yang dihasilkan dari agregat yang mempunyai berat isi lebih besar dari berat beton normal atau lebih dari 2400 kg/m³.

B. Klasifikasi beton berdasarkan kuat tekan karakteristik (PBI 1971 N.1.-2)

1. Kelas 1 atau bisa disebut beton non struktural yang biasanya digunakan pada pembuatan lantai kerja. Tipe beton yang digunakan yaitu B0 atau mutu K.100
2. Kelas 2 atau bisa disebut beton struktural mutu sedang dan biasanya digunakan untuk membuat struktur bangunan seperti kolom dan pelat lantai. Tipe beton yang digunakan yaitu mutu K 125, K 175, K 200 dan K 225
3. Kelas 3 atau bisa disebut beton mutu tinggi dan biasanya digunakan pada struktur bangunan seperti Jalan raya dan Pondasi gedung bertingkat. Tipe beton yang digunakan yaitu mutu diatas K 225.

Berikut adalah tabel mutu beton yang berisi material yang dibutuhkan untuk membuat beton bervolume 1 meter kubik (m³).

Mutu Beton	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Liter)	w/c Ratio
7.4 Mpa (K 100)	247	869	999	215	0.87
9.8 Mpa (K 125)	276	828	1012	215	0.78
12.2 Mpa (K 150)	299	799	1017	215	0.72
14.5 Mpa (K 175)	326	760	1029	215	0.66
16.9 Mpa (K 200)	352	731	1031	215	0.61
19.3 Mpa (K 225)	371	698	1047	215	0.58
21.7 Mpa (K 250)	384	692	1039	215	0.56
24.0 Mpa (K275)	406	684	1026	215	0.53
26.4 Mpa (K 300)	413	681	1021	215	0.52
28.8 Mpa (K 325)	439	670	1006	215	0.49
31.2 Mpa (K 350)	448	667	1000	215	0.48

Tabel 2.1 Mutu Beton

(Sumber : SNI DT-91-2007, PUPR)

Baik beton yang menggunakan besi maupun tidak, semua harus memperhatikan mutunya sehingga mampu menahan tekanan dan gaya yang ditimbulkan oleh bangunan tersebut. Mutu beton tersebut berdasarkan pada tekanan atau massa jenis yang dimiliki oleh material itu sendiri. Misal, mutu beton K-175, mampu menahan berat sebesar 14.5 Mega Pascal (MPa). Kekuatan ini berdasarkan pada massa masing-masing material yang digunakan. Semakin berat materialnya, maka semakin besar pula berat yang bisa ditahan. Jadi, para *owner* maupun kontraktor harus memahami berbagai jenis mutu beton tersebut

2.5 Pelat Beton UNMAS DENPASAR

Pelat merupakan salah satu komponen struktur pada bangunan, umumnya pelat lantai dibangun dengan konstruksi beton bertulang sebagai dasar utamanya. Pelat lantai juga merupakan struktur yang pertama menerima beban, baik beban mati ataupun beban hidup yang kemudian disalurkan ke sistem struktur rangka yang lain.

Menurut (Asroni, 2010), Plat beton bertulang adalah struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Pelat umumnya

dipakai pada struktur arsitektur, jembatan, struktur hidrolik, dan lain sebagainya.

Pelat lantai memiliki beberapa fungsi di antaranya adalah sebagai berikut :

1. Sebagai tempat berpijak;
2. Menempatkan sistem plumbing, mekanikal dan elektrik;
3. Meredam suara dari ruangan bawah maupun atas;
4. Menambah kekakuan pada arah horizontal dan vertikal.

Sesuai dengan SNI Beton 1991, Pelat lantai beton dibangun dengan syarat :

- a. Memiliki ketebalan minimum 12 cm, dan untuk pelat atap minimum 7cm.
- b. Memiliki tulangan silinder berdiameter minimum 8 mm dari baja lunak atau sedang
- c. Pelat lantai dengan ketebalan lebih dari 25 cm, harus dipasang dengan tulangan rangkap diatas dan dibawah.
- d. Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 20cm
- e. Semua tulangan pelat harus dibungkus dengan lapisan beton setebal kurang dari 1 cm



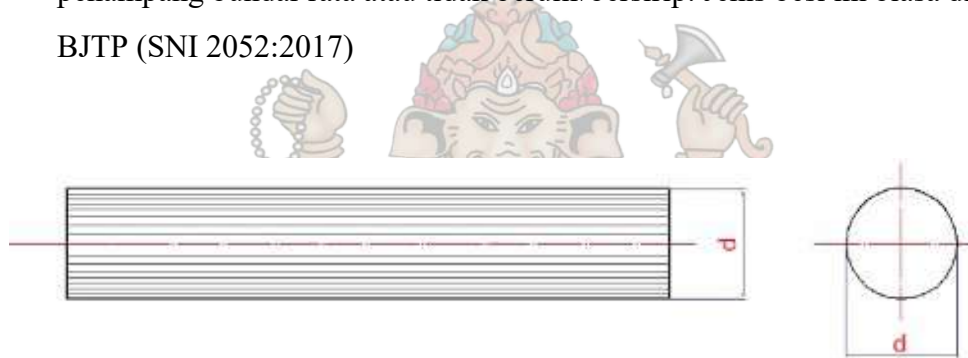
Gambar 2.4 Pelat Beton Bertulang
(Sumber : Admin dunia struktur, 2024)

2.6 Besi Beton atau Baja Tulangan Beton

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) Baja Tulangan beton adalah besi yang berbentuk panjang dan berpenampang bulat dengan permukaan ulir/sirip atau polos dan digunakan untuk bahan penulangan beton. Baja ini dibuat dari bahan baku *billet* dengan cara canai panas (*hot rolling*).

2.6.1 Baja Tulangan Beton Polos (BJTP)

Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton yang memiliki penampang bundar rata atau tidak berulir/bersirip. Jenis besi ini biasa disebut BJTP (SNI 2052:2017)



Gambar 2.5 Baja Tulangan Beton Polos (BJTP)

(Sumber : RSNI 2052 : 2024)

Baja tulangan beton polos (BjTP) tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan ataupun gelombang dan hanya diperbolehkan berkarat ringan pada permukaan nya. Batang baja tulangan beton memiliki penampang bundar, Dimana permukaan harus rata tidak berulir/bersirip

2.6.1.1 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos (BJTP)

Baja tulangan beton polos memiliki ukuran diameter dan berat yang berbeda-beda. Berikut adalah tabel ukuran baja tulangan beton polos

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter
		mm	mm ²	kg/m
1	P6	6	28	0,222
2	P8	8	50	0,395
3	P10	10	79	0,617
4	P12	12	113	0,888
5	P14	14	154	1,208
6	P16	16	201	1,578
7	P19	19	284	2,226
8	P22	22	380	2,984
9	P25	25	491	3,853
10	P28	28	616	4,834
11	P32	32	804	6,313
12	P36	36	1018	7,99
13	P40	40	1257	9,865
14	P50	50	1964	15,413

Tabel 2.2 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos

(Sumber : SNI 2052:2017)

Catatan :

1. Sebagai referensi
2. Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran sebagai berikut:
 - a. Luas penampang nomina (A) $A = 0.7854 \times d^2$ (mm²) $d =$ diameter nominal (mm)
 - b. Berat nominal = $0.785 \times 0.7854 \times d^2 \times 100$ (kg/m)

2.6.1.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan Beton Polos (BJTP)

Baja tulangan beton polos (BJTP) memiliki sifat mekanis, dimana sifat mekanis suatu material berkaitan dengan kemampuan material tersebut untuk menahan beban yang berasal dari luar.

Kelas baja tulangan	Uji Tarik			Uji Lengkung	
	Kuat leleh (YS)	Kuat Tarik (TS)	Renggang dalam 200 mm, Minimum	Sudut Lengkung	Diameter Pelengkung
	Mpa	Mpa	%		Mm
BJTP 280	Min 280	Min 350	11 ($d \leq 10$ mm)	180 Drajat	3.5d ($d \leq 16$ mm)
	Maks 405		12 ($d \geq 12$ mm)		5d ($d \geq 19$ Mm)

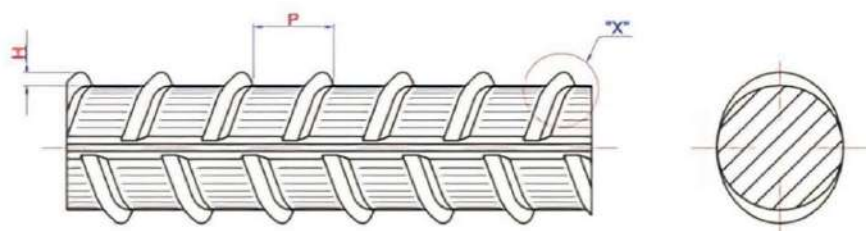
Tabel 2.3 Sifat Mekanis Baja Tulangan Polos

(Sumber : SNI 2052:2017)

Dari tabel diatas diketahui bahwa baja tulangan polos hanya memiliki satu jenis kelas yaitu BJTP 280 dan memiliki kuat leleh minimum (F_y) sebesar 280 Mpa.

2.6.2 Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir (BJTS)

Baja tulangan beton Sirip/Ulir adalah baja tulangan beton yang memiliki bentuk permukaan bersirip/ulir. Baja tulangan dibuat bersirip dengan tujuan meningkatkan daya lekat terhadap beton.



Gambar 2.6 Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir (BJTS)

(Sumber : RSNi 2052 : 2024)

Bahan untuk pembuatan baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) terbuat dari billet baja yang dicampur dengan komposisi karbon, silikon, mangan, fosfor, belerang dan karbon ekivalen.

2.6.2.1 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir (BJTS)

Baja tulangan beton sirip/ulir memiliki ukuran diameter dan berat yang berbeda-beda. Berikut adalah tabel ukuran baja tulangan beton ulir/sirip

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Tinggi Sirip (H)		Jarak Sirip Melintang (P)	Lebar Sirip Membujur (T)	Berat nominal per meter
		mm	mm ²	Min	Max	Maks	Maks	kg/m
1	S6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S10	10	79	0,5	1	7	7,9	0,617
4	S13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S19	19	284	1	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S22	22	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S36	36	1018	1,8	3,6	25,2	28,3	7,99
12	S40	40	1257	2	4	28	31,4	9,865
13	S50	50	1964	2,5	5	35	39,3	15,413
14	S54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

Tabel 2.4 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir
(Sumber : SNI 2052:2017)

2.6.2.2 Sifat Mekanis Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir (BJTS)

Baja tulangan beton sirip/ulir (BJTS) memiliki sifat mekanis, dimana sifat mekanis suatu material berkaitan dengan kemampuan material tersebut untuk menahan beban yang berasal dari luar.

Kelas baja tulangan	Uji Tarik			Uji Lengkung		Rasio TS/YS (hasil uji)
	Kuat leleh (YS)	Kuat Tarik (TS)	Renggangannya dalam 200 mm, Minimum	Sudut Lengkung	Diameter Pelengkungan	
	Mpa	Mpa	%		Mm	
BJTS 280	Min 280	Min 350	11 ($d \leq 10$ mm)	180 Derajat	3.5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
	Maks 405		12 ($d \geq 13$ mm)		5d ($d \geq 19$ Mm)	

BJTS 420A	Min 420 Maks 545	Min 525	9 ($d \leq 19$ mm)	180 Derajat	3.5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ($22 \leq d \leq 36$ mm)		5d ($19 \leq d \leq 25$ mm)	
			7 ($d \geq 29$ mm)		7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
			7 ($d \geq 29$ mm)	90 derajat	9d ($d > 36$ mm)	
BJTS 420B	Min 420 Maks 545	Min 525	14 ($d \leq 19$ mm)	180 Derajat	3.5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ($22 \leq d \leq 36$ mm)		5d ($19 \leq d \leq 25$ mm)	
			10 ($d > 36$ mm)		7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90 derajat	9d ($d > 36$ mm)	
BJTS 550	Min 550 Maks 675	Min. 687,5	7 ($d \leq 25$ mm)	180 Derajat	5d ($d \leq 25$ mm)	Min.1,25
			6 ($d \geq 29$ mm)	180 Derajat	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90 Derajat	9d ($d > 36$ mm)	

Tabel 2.5 Sifat Mekanis Baja Tulangan Sirip/Ulir

(Sumber : SNI 2052:2017)

Catatan :

1. Notasi d adalah diameter pada baja tulangan.
2. hasil uji lengkung tidak boleh menunjukkan retak pada sisi luar lengkungan benda uji lengkung.

2.7 Wiremesh

Wiremesh adalah jaringan atau anyaman besi yang terbuat dari logam karbon, tembaga, nikel dan aluminium yang di rangkai dengan cara dilas.

Menurut (SNI-07-0663-1995) *Wiremesh* atau kawat baja adalah Jaringan berbentuk segi empat yang merupakan hasil penarikan dingin dan disatukan dengan cara pengelasan titik. *Wiremesh* atau kawat baja tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan ataupun gelombang dan hanya diperbolehkan berkarat ringan pada permukaan nya.

2.7.1 Penggunaan Wiremesh

Wiremesh dapat digunakan sebagai bahan penulangan sebagai jenis konstruksi. Berikut merupakan contoh penggunaan *wiremesh* :

1. Untuk penulangan pelat lantai

Contoh : lantai pabrik, lantai gedung bertingkat, landasan bandara

2. Untuk penulangan dinding

Contoh : dinding talud, dinding penyekat ruang, pagar rumah

3. Untuk penulangan pondasi

Contoh : pondasi cakar ayam

2.7.2 Spesifikasi Wiremesh

Wiremesh memiliki spesifikasi yang berbeda dengan baja tulangan lainnya. Berikut adalah tabel spesifikasi *wiremesh*

Wire mesh	Diameter (mm)	Berat (kg/lembar) 2,1 m x 5,4 m	Berat (Kg/m ²)	Kuat Tarik (N/mm ²)	Batas Ulur (N/mm ²)	Elongation (%)
M4	4	15,45	1,36	min 490	min 400	min 8%
M5	4,7	21,33	2,13	min 490	min 400	min 8%
	4,5	19,55		min 490	min 400	min 8%
M6	5,7	31,37	3,07	min 490	min 400	min 8%
	5,5	29,2		min 490	min 400	min 8%
M7	6,7	43,34	4,17	min 490	min 400	min 8%
	6,5	40,79		min 490	min 400	min 8%
M8	7,7	57,24	5,45	min 490	min 400	min 8%
	7,5	54,31		min 490	min 400	min 8%
M9	8,7	73,07	6,9	min 490	min 400	min 8%
	8,5	69,75		min 490	min 400	min 8%
M10	9,7	90,84	8,51	min 490	min 400	min 8%
	9,5	87,13		min 490	min 400	min 8%
M11	10,7	110,53	10,3	min 490	min 400	min 8%
	10,5	106,44		min 490	min 400	min 8%
M12	11,7	132,16	12,26	min 490	min 400	min 8%
	11,5	127,68		min 490	min 400	min 8%

Tabel 2.6 Sifat Mekanis *Wiremesh*

(Sumber : Jayastell : 2017)

Berdasarkan SNI 07-0663-1995 spesifikasi teknis *wiremesh* adalah sebagai berikut :

SPESIFIKASI TEKNIS WIRE MESH						
STANDART MUTU	SNI 07-0663-1995					
	Jaring Kawat Baja Las Untuk Tulangan Beton					
A. Diameter Wiremesh (m)	5	6	7	8	9	10
B. Panjang (m)/Lebar/Roll	5,4 (lembar) atau 54 (roll)					
C. Lebar (m)	2,1					
D. Ukuran Jaring (mm)	150x150					
E. Panjang Juntalan (mm)	maks. 100					
F. Penyimpangan Kesikuan (%)	maks. 1%					
G. Jarak Sirip (mm)	4,6 s/d 7,2					
H. Tinggi Sirip (mm)	Min. 0,27					
I. Berat Kawat Baja (kg/m)	24,14	34,76	47,31	61,79	78,2	96,54
SIFAT MEKANIS						
A. Kuat Ulur/Kuat Leleh (kgf/mm2)	Min. 50					
B. Kuat Tarik (kgf/mm2)	Min. 55					
C. Kontraksi (%)	Kuat tarik ≤ 70 Min .30, kuat tarik >70 min.25					
D. Kuat Geser Las (kgf/mm2)	min.20					
E. Lengkung 180 derajat	Baik/tidak retak pada sisi luar lengkungan					

Tabel 2.7 Spesifikasi Teknis *Wiremesh*
(Sumber : SNI 07-0663-1995)

2.7.3 Konversi dari *wiremesh* menjadi baja tulangan konvensional

Besi *wiremesh* hanya memiliki bentuk lembaran atau gulungan sehingga dinilai kurang *flexibel* dalam penggunaannya. Oleh karena itu, para kontraktor biasanya memilih alternatif bahan lain yang lebih *flexibel* yaitu baja tulangan konvensional.

Menurut Nuzul Qadri, Nurisra, Mahmuddin dan Nurul malahayati (2024), dalam jurnal teknik sipil yang berjudul “perbandingan biaya dan waktu pekerjaan pelat lantai konvensional dan pelat lantai floor deck” dikatakan bahwa sebelum melakukan perbandingan antara pelat lantai konvensional dan pelat lantai floor deck, terlebih dahulu dilakukan konversi penulangan dari besi konvensional menjadi besi *wiremesh*.

Pada penelitian ini Penulis mengambil konsep konversi besi beton konvensional menjadi wiremesh sebagai acuan untuk melakukan perbandingan. Akan tetapi yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dimana penelitian ini berfokus pada perbandingan biaya pelat lantai dari segi pembesian tanpa merubah bekistingnya. Sedangkan penelitian sebelumnya lebih membahas tentang perbandingan biaya pelat lantai dengan dua bahan yang berbeda, baik dari segi pembesian maupun bekistingnya.

Menurut Aprisandi Dasa (2018). Wiremesh dan baja tulangan konvensional masing-masing memiliki mutu baja yang berbeda, sehingga perlu dilakukan konversi luas permukaan tulangan (A_s) dan juga kuat lelehnya (F_y).

Berikut adalah konversi baja tulangan konvensional menjadi *wiremesh* :

Data penulangan :

1. Baja tulangan konvensional D 10 – 150
2. Mutu tulangan polos $f_y = 280 \text{ mpa} = 2800 \text{ kg/cm}^2$
3. Mutu tulangan deform/ulir $f_y = 400 \text{ mpa} = 4000 \text{ kg/cm}^2$
4. Mutu tulangan *wiremesh* $f_y = 500 \text{ mpa} = 5000 \text{ kg/cm}^2$

Perhitungan konversi baja tulangan konvensional ke *wiremesh* :

- a. Luas tulangan D10 – 150

$$\begin{aligned}
 A_s &= 1/4 \pi D^2 \times 1000/\text{jarak} \\
 &= 1/4 \times 3,14 \times 10^2 \times 1000/150 \\
 &= 523.333 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

- b. Luas tulangan *wiremesh* yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}
 A_s \text{ butuh} &= A_s \times (F_{yd} / F_{yw}) \\
 &= 523,333 \times (4000/5000) \\
 &= 418,667 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

- c. Menentukan luas tulangan *wiremesh* dengan metode trial eror
Dicoba menggunakan *wiremesh* M9-150,

$$\begin{aligned} A_{sw} &= 1/4 \pi D^2 \times (1000/150) \\ &= 1/4 \times 3,14 \times 9^2 \times 6,667 \\ &= 423,921 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan konversi diatas dapat diketahui bahwa : A_{sw} (423,921) $\geq$ A_s butuh (418,667). Maka bisa disimpulkan bahwa **tulangan baja D10-150 bisa di ganti dengan wiremesh M9-150.**

Refrensi : Aprisandi dasa. 2018 .Analisis biaya dan waktu metode half slab dalam Pembangunan proyek kontruksi. Universitas Banten Jaya. Vol.01. No.01.Hal 56

2.8 Rumus rumus yang digunakan

Berikut adalah daftar rumus yang digunakan untuk menunjang penelitian sebagai berikut.

- a. Rumus mencari RAB (rencana anggaran biaya)

Menurut Firmansyah (2011) Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek

$$RAB = \sum [(\text{volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}] \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Ket .

Volume : Jumah bnyaknya Item perkerjaan dalam satu satuan

Harga satuan : Jumlah dari harga satuan setiap pekerjaan di kalikan dengan koefisen (Upah + Bahan + Alat)

b. Rumus mencari bobot pekerjaan

Bobot pekerjaan yaitu presentase biaya setiap pekerjaan terhadap biaya total keseluruhan pekerjaan.

$$\text{Bobot} = (\text{Biaya setiap pekerjaan} / \text{Biaya total}) \times 100\% \quad \dots\dots (2.2)$$

Ket .

Biaya setiap pekerjaan : Volume x Harga satuan pekerjaan

Biaya total : $\sum [(\text{volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}]$

c. Rumus menentukan mandays

Salah satu unsur penyusun time schedule selain bobot pekerjaan adalah man days. Man days adalah jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu hari kerja pada pekerjaan tertentu.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mandays} &= (\text{Jumlah koefisien pekerja (OH)} \\ &\quad \times \text{Volume pekerjaan} \end{aligned} \quad \dots\dots (2.3)$$

Ket.

Jumlah koefisien pekerja (OH) didapat dari analisa harga satuan.

d. Rumus menentukan durasi pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

$$\text{Durasi} = \text{volume} / (\text{produktifitas pekerja} \times \text{jumlah rencana pekerja}) \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

Ket.

Produktifitas pekerja = $1 / \text{jumlah koefisien pekerja (OH)}$