

ANALISIS PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS PEKERJAAN SLAB ON GROUND DENGAN SUSPENDED SLAB PADA TERMINAL BANDARA INTERNASIONAL DHOHO KEDIRI

Anisah Khusnul Khotimah, Senja Rum Harnaeni

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Jawa Tengah
d100190215@student.ums.ac.id, srh289@ums.ac.id

Abstrak

Karakteristik peningkatan kinerja dalam suatu pekerjaan konstruksi berhubungan erat dengan pemilihan metode pelaksanaannya. Salah satu indikator pemilihan metode pelaksanaan yang tepat dapat dilihat dari durasi pengerjaan suatu proyek. Penelitian ini bertujuan membandingkan produktivitas pekerjaan plat lantai pada terminal Bandara Internasional Dhoho Kediri pada struktur lantai slab on ground dengan suspended slab. Pekerjaan plat lantai pada terminal bandara Internasional Dhoho Kediri cukup penting karena aktifitas dan mobilitas dominan para pengunjung terjadi di atas lantai. Metode penelitian dilakukan dengan studi lapangan terkait tahapan pekerjaan plat lantai. Proses analisis data menggunakan analisis harga satuan pekerjaan dengan perhitungan volume tiap pekerjaan plat lantai untuk mengetahui produktivitas slab on ground dan suspended slab yang dinyatakan dalam durasi waktu pengerjaan. Hasil dari analisis pada studi kasus ini menyatakan bahwa metode suspended slab lebih efisien dan produktif dibanding slab on ground. Durasi pengerjaan plat lantai menggunakan metode suspended slab dua kali lebih cepat dibandingkan dengan metode slab on ground.

Kata kunci: produktivitas, slab on ground, suspended slab

Abstract

The characteristics of performance improvement in a construction work are closely related to the selection of the implementation method. One indicator of choosing the right implementation method can be seen from the duration of a project. This study aims to compare the productivity of floor slab work at the Dhoho Kediri International Airport terminal on a slab on ground floor structure with suspended slab. Floor plate work at the Dhoho Kediri International airport terminal is quite important because the dominant activity and mobility of visitors occurs on the floor. The research method was carried out by field studies related to the stages of floor plate work. The data analysis process uses unit price analysis by calculating the volume of each floor slab work to determine the productivity of the slab on ground and suspended slab which is expressed in the duration of the work time. The results of the analysis in this case study state that the suspended slab method is more efficient and productive than slab on ground. The duration of floor slab work using the suspended slab method is two times faster than the slab on ground method.

Keywords: productivity, slab on ground, suspended slab

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan plat lantai pada terminal proyek bandara Internasional Dhoho Kediri termasuk hal yang sangat penting. Hal tersebut dikarenakan peranan plat lantai sebagai penampung beban dari struktur rangka vertikal yang cukup besar akibat aktifitas serta mobilitas dominan para pengunjung terjadi diatas lantai. Pelaksanaan pekerjaan plat lantai yang tepat dapat mencegah kegagalan konstruksi yang kerap terjadi seperti

retak pada lantai, baik yang bersifat structural maupun non structural. Untuk mencegah hal tersebut, harus dicermati metode konstruksi yang dilakukan pada pelaksanaan pekerjaan plat lantai terminal.

Peran manajemen konstruksi sangat penting dalam peningkatan kinerja operasional plat lantai. Pemilihan metode pelaksanaan juga dapat mempengaruhi waktu dan biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu proyek

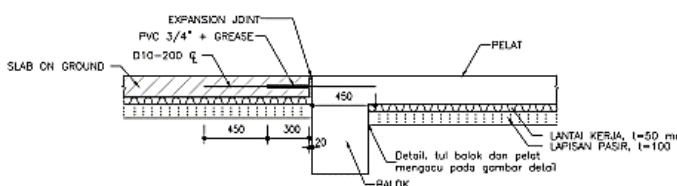
konstruksi. Salah satu indikator pemilihan metode pelaksanaan yang tepat dapat dilihat dari durasi pengerjaan suatu proyek. Di dalam struktur gedung beton bertulang pada pekerjaan plat lantai khususnya lantai dasar terdapat istilah dalam pemakaian tulangan ditinjau dari kepadatan tanahnya yaitu *slab on ground* dan *suspended slab*.

Terminal untuk pengunjung VIP bandara Internasional Doho Kediri sendiri menggunakan *suspended slab* dan *slab on ground* pada pekerjaan plat lantainya. Metode *suspended slab* digunakan pada terminal bagian dalam dan pada bagian luar terminal menggunakan metode *slab on ground* dimana pada sambungan kedua metode pengecoran tersebut terdapat dilatasi atau expansion joint berupa beton dowel dan PVC 3/4" untuk menghindari keretakan atau putusnya sistem struktur bangunan apabila terjadi pembebanan dari aktifitas tanah. Pada studi kasus kali ini proses analisis data menggunakan analisis harga satuan pekerjaan dengan perhitungan volume tiap pekerjaan plat lantai untuk mengetahui produktivitas *slab on ground* dan *suspended slab* yang dinyatakan dalam durasi waktu pengerjaan.

1.1 Plat Lantai Beton Bertulang

Plat beton bertulang adalah struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal dan beban yang bekerja adalah tegak lurus pada bidang tersebut (Asroni, 2017). Konstruksi plat merupakan elemen struktur horizontal yang secara langsung memikul beban hidup dan beban mati tambahan, oleh karena itu pekerjaan plat lantai haruslah kokoh dan kuat.

Dalam merencanakan plat beton bertulang yang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan saja, akan tetapi juga metode pengecoran beton bertulangannya. Pada metode *suspended slab*, plat dicor menyatu dengan tie beam sehingga tie beam berfungsi menyalurkan beban dari plat ke ujung tie beam lain maupun langsung ke pondasi. Untuk metode *slab on ground*, plat langsung bertumpu pada tanah sehingga tie beam hanya memikul beban tertentu saja seperti dinding bata.



Gambar 1. Detail plat *suspended slab* dan *slab on ground*

Pada pengecoran metode *suspended slab*, tepat diatas subgrade terdapat lapisan pasir setebal 10 cm. Untuk pekerjaan lantai kerja (*lean concrete*) dilakukan pengecoran setebal 5 cm. Lalu untuk pengecoran plat lantai ini menggunakan besi wiremesh M8-150 dengan tebal plat lantai rencana adalah 15 cm.

Sedangkan pada pengecoran metode *slab on ground* di atas subgrade terdapat dua lapisan pasir dan material selected yang dipadatkan masing-masing setebal 15 cm dengan nilai minimum kepadatan tanah (CBR) sebesar > 15%. Pada lantai kerja (*lean concrete*) dilakukan pengecoran setebal 5 cm dan dilanjutkan pengecoran plat lantai setebal 15 cm dengan menggunakan besi wiremesh M8-150 yang diletakkan 5 cm di bawah plat lantai. Antara pekerjaan *suspended slab* dan *slab on ground* dilakukan pemasangan besi dowel dia-13 sepanjang 450 mm tiap 50 cm sebagai expansion joint guna menghindari keretakan atau putusnya sistem struktur bangunan apabila terjadi pembebanan dari aktifitas tanah

1.2 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas digambarkan sebagai takaran kemampuan tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam satuan waktu. Produktivitas dalam bidang konstruksi diibaratkan seperti hasil tenaga kerja dari pekerjaan yang dilakukan setiap harinya (Warsika, 2017). Untuk menghitung nilai produktivitas suatu pekerjaan di lapangan menggunakan rumus :

$$P = \frac{v}{T \times n} \quad (1)$$

dengan,

P = Produktivitas tenaga kerja

v = Kuantitas pekerjaan

n = Jumlah tenaga kerja yang diinginkan

T = Durasi pekerjaan

Menurut Winanda (2017), dalam bidang konstruksi produktivitas dihubungkan dengan produktivitas pekerja dan dapat dinyatakan sebagai perbandingan antara volume pekerjaan dan durasi kerja.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode analisis deskriptif berupa perhitungan produktivitas tiap pekerjaan plat lantai dengan analisis harga satuan pekerjaan sebagai

acuannya. Dalam penelitian ini menggunakan acuan dua sumber data.

Data primer didapatkan dari pengamatan langsung durasi pengerjaan plat lantai di lapangan serta perhitungan tiap volume pekerjaan dengan acuan *shopdrawing* pada proyek Bandara Internasional Doho Kediri. Data sekunder yang didapatkan melalui pendekatan literatur yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Jenis data yang digunakan berupa metode pelaksanaan pekerjaan plat lantai serta harga satuan pekerjaan.

Metode pekerjaan plat lantai *suspended slab* dan *slab on ground* secara garis besar dapat diuraikan antara lain :

- a. Pekerjaan timbunan, pada lapisan subgrade *suspended slab* terdapat timbunan berupa pasir urug dan pada *slab on ground* timbunan berupa aggregate tipe A dan selected material yang tiap timbunan tersebut dipadatkan dengan mesin *stamper*.



Gambar 2. Pemadatan timbunan dengan mesin *stamper*

- b. Pekerjaan bekisting, material kayu dipilih untuk bekisting lantai kerja (*lean concrete*) dan pengecoran plat lantai.



Gambar 3. Pekerjaan bekisting kayu

- c. Pekerjaan pembesian, jenis tulangan yang digunakan pada plat lantai *suspended slab* yaitu besi wiremesh M8-150 sedangkan pada *slab on ground* menggunakan besi wiremesh M10-150 dengan mutu besi $f_y=240$ MPa.



Gambar 4. Pengecekan tulangan untuk pembesian plat lantai

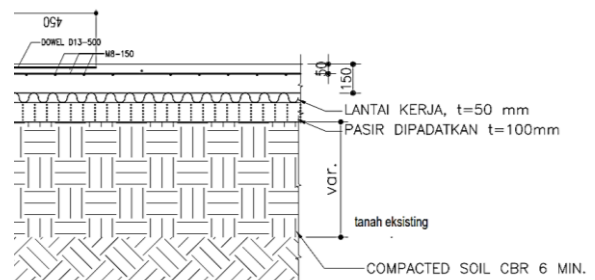
- d. Pekerjaan pengecoran *lean concrete* dan plat lantai, pengecoran menggunakan beton *ready mix* dengan mutu f_c 35 MPa dari *truck concrete pump*.



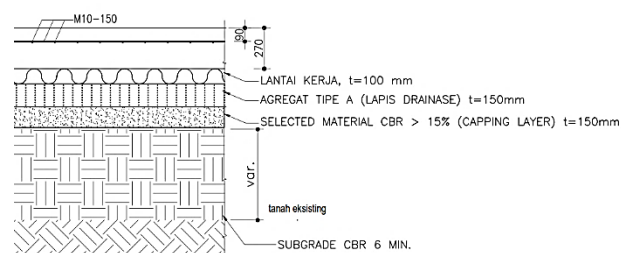
Gambar 5. Pengecoran plat lantai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap item pekerjaan dan volume pekerjaan *suspended slab* diperoleh dari *shopdrawing* dan pengamatan di lapangan. Pada pembahasan ini hanya akan mendeskripsikan beberapa item pekerjaan seperti pekerjaan timbunan, pekerjaan *lean concrete*, pekerjaan pembesian plat lantai dan pekerjaan pengecoran *suspended slab* serta *slab on ground*.



Gambar 6. Detail potongan plat *suspended slab*



Gambar 7. Detail potongan plat *slab on ground*

Pada detail potongan diatas dapat diketahui pada lapisan subgrade *suspended slab* terdapat pasir urug setebal 10 cm yang dipadatkan dengan batas nilai CBR yang disyaratkan sebesar 6 %. Sedangkan pada lapisan subgrade *slab on ground* terdapat 2 lapisan berupa agregat tipe A setebal 15 cm dan selected material berupa tanah bekas galian setebal 15 cm. Tiap lapisan tersebut dipadatkan dengan batas nilai CBR yang disyaratkan sebesar 15 %.

3.1.1.Pekerjaan Timbunan

Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan volume timbunan.

Tabel 1

Volume timbunan *suspended slab*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
S1	58900	64121		84,463
S2	5500	4675	100	2,571
S3	14150	5149		7,286
S4	9000	6050		5,445
S5	6950	6950		5,311
Total (m ³)				105,077

Tabel 2

Volume timbunan *slab on ground*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
SOG	53160	169072	300	323,528
SOG-1	28600	19325		165,809
Total (m ³)				489,336

3.1.2.Pekerjaan *Lean Concrete Suspended slab dan Slab on ground*

Tebal rencana lapisan *lean concrete* pada *suspended slab* yaitu 10 cm, sedangkan pada *slab on ground* terdapat 2 variasi tebal yaitu 5 cm dan 10 cm. Berikut adalah rekapitulasi perhitungan volume bekisting

Tabel 3. Volume *lean concrete suspended slab*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
S1	58900	64121		83,012
S2	5500	4675		1,286
S3	14150	5149	100	3,643
S4	9000	6050		2,723
S5	6950	6950		2,656
Total (m ³)				93,318

Tabel 4

Volume *lean concrete slab on ground*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
SOG	55720	31766	100	107,843
SOG-1	28600	5418	100	55,270
Total (m ³)				163,112

3.1.3.Pekerjaan Bekisting *Suspended slab dan Slab on ground*

Dalam pekerjaan bekisting plat lantai menggunakan material kayu. Kayu dipilih karena ekonomis dan dapat dipakai berulang kali. Bangunan terminal VIP memiliki 5 variasi tebal plat lantai pada bagian *suspended slab* dan 2 variasi tebal plat pada *slab on ground*. Berikut adalah rekapitulasi perhitungan volume bekisting *suspended slab* dan *slab on ground* :

Tabel 5

Volume bekisting *suspended slab*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
S1	58900	64121	250	30,755
S2	5500	4675	250	2,544
S3	14150	5149	300	5,790
S4	9000	6050	250	3,763
S5	6950	6950	250	6,939
Total (m ³)				49,790

Tabel 6

Volume bekisting *slab on ground*

Type	B Mm	L mm	H mm	Volume m ³
SOG	53160	169072	200	44,446
SOG-1	28600	19325	370	17,732
Total (m ³)				62,179

3.1.4.Pekerjaan Pembesian *Suspended slab dan Slab on ground*

Mutu baja tulangan yang digunakan pada plat lantai yaitu $f_y=240$ MPa dengan memakai tulangan ulir berdiameter M8-150 pada tipe *suspended slab*, sedangkan pada *slab on ground* memakai wiremesh M10-150. Di antara *suspended slab* dan *slab on ground* dipasang dowel D13-500. Berikut rekapitulasi perhitungan volume pembesian plat lantai

Tabel 7
Volume pembesian *suspended slab*

Plat Lantai	Type Tulangan		Dimensi		Berat Nominal Besi (kg/m)	Total Berat (kg)
	melintang	Memanjang	B (mm)	L (mm)		
S1	D8-150	D8-150	58900	64121	0,395	647,8
S2	D8-150	D8-150	5500	4675		53,325
S3	D8-150	D8-150	14150	5149		101,91
S4	D8-150	D8-150	9000	6050		79,395
S5	D8-150	D8-150	6950	6950		146,15
Total (kg)						1028,58

Tabel 8
Volume pembesian *slab on ground*

Plat Lantai	Type Tulangan		Dimensi		Berat Nominal Besi (kg/m)	Total Berat (kg)
	melintang	Memanjang	B (mm)	L (mm)		
SOG	D10-150	D10-150	53160	169072	0,617	2963,093
SOG-1	D10-150	D10-150	28600	19325		639
Total (kg)						3602,093

3.1.5. Pekerjaan Pengecoran *Suspended slab* dan *Slab on ground*

Pekerjaan *suspended slab* dan *slab on ground* direncanakan memiliki tebal 15 cm. Berikut adalah rekapitulasi pengecoran plat lantai

Tabel 9
Volume pengecoran plat lantai metode *suspended slab*

Type	B mm	L mm	H mm	Volume m ³
S1	58900	64121	150	85,915
S2	5500	4675	150	3,857
S3	14150	5149	200	14,572
S4	9000	6050	150	8,168
S5	6950	6950	150	7,967
Total (m ³)				120,478

Tabel 10
Volume pengecoran plat lantai metode *slab on ground*

Type	B Mm	L mm	H mm	Volume m ³
SOG	55720	31766	150	161,764
SOG-1	28600	5418	270	149,228
Total (m ³)				310,992

3.1.6. Analisis Schedule Pengerjaan

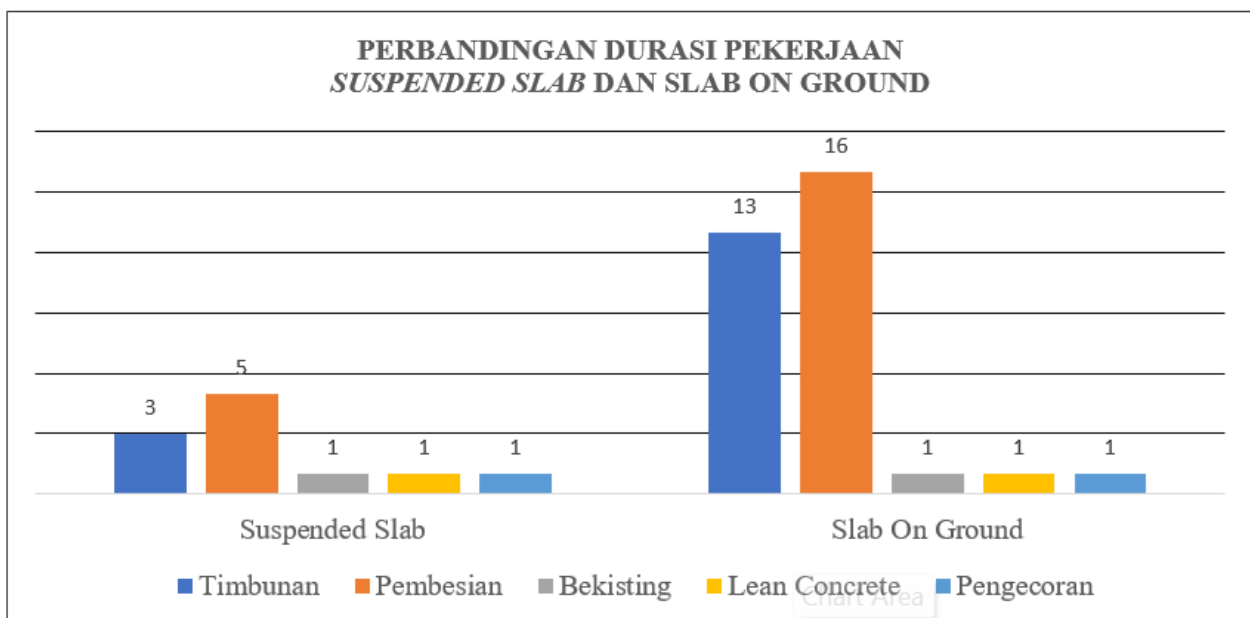
Perhitungan volume pekerjaan dan penjadwalan berdasarkan volume yang mengacu pada AHSP-PUPR pada Permen PU No.11 tahun

2013. Rekapitulasi penjadwalan (*schedule*) pengerjaan *suspended slab* dan *slab on ground* akan disajikan dalam tabel dibawah ini

Tabel 11
Penjadwalan Pekerjaan *Suspended slab* dan *Slab on ground*

PEKERJAAN	SATUAN	KOEf	JUMLAH PEKERJA	PRODUK TIVITAS	VOL.	DURASI (hari)	
						HARI	ROUNDUP
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e=d/c</i>	<i>F</i>	<i>g=f/e</i>	<i>h</i>
Pekerjaan timbunan <i>suspended slab</i>				40	105,077	2,627	3
tenaga							
pekerja	OH	0,5	10	20			
mandor	OH	0,05	1	20			
Pekerjaan timbunan <i>slab on ground</i>				40	4489,336	12,233	13
tenaga							
pekerja	OH	0,5	10	20			
mandor	OH	0,05	1	20			
Pekerjaan lean concrete <i>suspended slab</i>				325	93,318	0,287	1
tenaga							
pekerja	OH	0,4	40	100			
tukang batu	OH	0,1	10	100			
kepala tukang batu	OH	0,01	1	100			
mandor	OH	0,04	1	25			
Pekerjaan lean concrete <i>slab on ground</i>				325	163,112	0,502	1
tenaga							
pekerja	OH	0,4	40	100			
tukang batu	OH	0,1	10	100			
kepala tukang batu	OH	0,01	1	100			
mandor	OH	0,04	1	25			
Pekerjaan bekisting <i>suspended slab</i>				121,212	49,790	0,411	1
tenaga							
pekerja	OH	0,66	20	30,303			
tukang batu	OH	0,33	10	30,303			
kepala tukang batu	OH	0,033	1	30,303			
mandor	OH	0,033	1	30,303			
Pekerjaan bekisting <i>slab on ground</i>				121,212	62,179	0,513	1
tenaga							
pekerja	OH	0,66	20	30,303			
tukang batu	OH	0,33	10	30,303			
kepala tukang batu	OH	0,033	1	30,303			
mandor	OH	0,033	10	30,303			
Pekerjaan pembesian <i>suspended slab</i>				228,571	1028,580	4,500	5
tenaga							
pekerja	OH	0,7	40	57,143			
tukang besi	OH	0,7	40	57,143			
kepala tukang besi	OH	0,07	4	57,143			
mandor	OH	0,07	4	57,143			
Pekerjaan pembesian <i>slab on ground</i>				228,571	3602,093	15,759	16
tenaga							
pekerja	OH	0,7	40	57,143			
tukang besi	OH	0,7	40	57,143			
kepala tukang besi	OH	0,07	4	57,143			

mandor	OH	0,07	4	57,143			
Pekerjaan pengecoran <i>suspended slab</i>				325	120,478	0,371	1
tenaga							
pekerja	OH	0,4	40	100			
tukang batu	OH	0,1	10	100			
kepala tukang batu	OH	0,01	1	100			
mandor	OH	0,04	1	25			
Pekerjaan pengecoran <i>slab on ground</i>				325	310,992	0,957	1
tenaga							
pekerja	OH	0,4	40	100			
tukang batu	OH	0,1	10	100			
kepala tukang batu	OH	0,01	1	100			
mandor	OH	0,04	1	25			
Durasi Total Pekerjaan							27



Grafik diatas menyatakan perbandingan durasi pekerjaan *suspended slab* dan *slab on ground* satuan waktu hari. Metode *suspended slab* dan *slab on ground* memiliki durasi pengerjaan yang sama pada pekerjaan bekisting, *lean concrete* dan pengecoran. Akan tetapi pada pekerjaan timbunan dan pembesian, metode *slab on ground* memiliki durasi pengerjaan 2 kali lebih lama dari *suspended slab*. Hal ini dikarenakan volume timbunan dan pembesian yang digunakan pada plat lantai *slab on ground* lebih besar dari plat lantai. *suspended slab*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pembahasan dapat diambil kesimpulan mengenai perbandingan produktivitas *suspended slab* dan *slab on ground* antara lain :

1. Metode *suspended slab* ialah pengecoran plat yang menyatu dengan tie beam sedangkan pada *slab on ground* tie beam tertimbun oleh tanah yang dipadatkan sehingga plat langsung bertumpu pada tanah.
2. Metode *suspended slab* lebih efisien karena memiliki durasi pengerjaan dua kali lebih cepat dari dibanding *slab on ground*
3. Total durasi pekerjaan *suspended slab* adalah selama 11 hari sedangkan durasi pekerjaan *slab on ground* adalah selama 32 hari.
4. Selisih waktu pekerjaan antara *suspended slab* dan *slab on ground* terletak pada pekerjaan timbunan dan pembesian dimana hal ini dikarenakan pada *slab on ground* memiliki volume pekerjaan timbunan dan

pembesian yang lebih besar disbanding *suspended slab*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali, 2017, *Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013*, Muhammadiyah University Press, Sukoharjo.
- Caterpillar, 2017, *Performance Handbook*, Illinois, USA.
- Dewi, Izza, & Sukobar, 2022, Perhitungan Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Solo Urbana Residence Tower D dengan Metode Half Slab, *Jurnal Teknik ITS*, Vol.11, No. 2, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Fidic, 1999, *Conditions Of Contractor For Plant And Design-Buil First Edition 1999*.
- Hyari, Khalid, 2010, *Construction Methods*, Hashemite University, Jordan.
- Ikhsan, Muhammad, 2019, Analisa Perbandingan Durasi Pekerjaan *Suspended slab* Pada Bandar Udara Syamsudin Noor Dengan *Slab on ground*, *Laporan Kerja Praktik PT. Angkasa Pura 1 (Persero)*, Institut Teknologi Kalimantan, Kalimantan.
- Kristiana, Retna, Sinulingga, Sedyanto, & Wedhasari, *Komparasi Efektivitas Waktu dan Efisiensi Biaya Antara Metode Konvensional dan Half Slab Pada Struktur Pelat*, Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- Permen PU No.11, 2013, *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. Indonesia
- Ronald, Manlian, Simanjuntak, & Anggraeni, 2019, Kajian Awal Indikator Peran Manajemen Konstruksi Pada Pekerjaan Lantai Gudang (Studi Kasus:Metode Flat Floor Kawasan Industri Pergudangan Surya Cipta Karawang), *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2019*, Universitas Pelita Harapan, Tangerang
- Sasongko, Nawang, Negara, & Unas, *Analisa Produktivitas Pemasangan Pelat Lantai Dengan Material M-Panel*, Proyek Pembangunan Villa Lot Breeze, Univeristas Brawijaya, Malang
- SNI 2835:2017, *Analisis Harga Satuan Pekerjaan*, BSNI, Jakarta
- SNI 2052:2017, *Baja Tulangan Beton*, BSNI, Jakarta