

Analisis Faktor Produktifitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi Baja

Siti Choiriyah¹, Fahmi F.Alrizal ^{*2}, M Irsyad Aly Daffa³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, FTSP, ITATS. Surabaya
e-mail: *fahmi.alrizal@itats.ac.id

Received 22 June 2021; Reviewed 15 July 2021; Accepted 06 August 2021
Journal Homepage: <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>

Abstract

The success of the implementation of construction projects is determined by the workers, because it has an impact on the progress and productivity of work in-site. Increase productivity with better fabrication than conventional construction systems. Improving productivity in steel fabrication work planning the schedule of a project so that it is necessary to analyze the productivity of its workers. The purpose of this study is to provide analyze labor productivity and identify factors that affect worker productivity in fabrication work. The method of measuring productivity is done by the work-study method. The work-study method is a method of measuring worker productivity by direct observation in the field. From the calculation results, the value of worker productivity on plate marking work: 563.25 kg/person/day, WF: 886.47 kg/person/day. Meanwhile, plate cutting work: 891.85 kg/person/day, WF 259.53 kg/person/day. For the value of productivity on assembly work 282.43 kg/person/day. The results of the productivity analysis show that the number of workers, relaxation allowances, materials used, and the use of tools in the work are factors that affect the productivity of workers in steel fabrication work.

Keywords: Productivity, Steel Fabrication, Study Work Method

Abstrak

Keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi di tentukan oleh tenaga kerja, karena berdampak pada kemajuan dan produktifitas pekerjaan di lapangan. Peningkatkan produktivitas dengan fabrikasi lebih baik daripada sistem konstruksi konvensional. Penentuan produktifitas dalam pekerjaan fabrikasi baja perencanaan jadwal sebuah proyek sehingga perlu dianalisa produktivitas pekerjaannya. Produktivitas pekerja mempengaruhi hasil pada proyek yang akan dikerjakan. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisa produktivitas tenaga kerja dan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada pekerjaan fabrikasi. Metode pengukuran produktivitas dilakukan dengan metode work study. Metode work study adalah metode pengukuran produktivitas pekerja dengan observasi langsung dilapangan. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan marking pelat: 563,25 kg/orang/hari, WF: 886,47 kg/orang/hari. Sedangkan pekerjaan pemotongan pelat: 891,85 kg/orang/hari, WF 259,53 kg/orang/hari. Untuk nilai produktivitas pada pekerjaan perakitan 282,43 kg/orang/hari. Dari hasil analisis produktivitas menunjukkan bahwa jumlah pekerja, relaxation allowances, material yang digunakan, dan penggunaan alat dalam pekerjaan adalah faktor faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada pekerjaan fabrikasi baja.

Kata kunci: Produktivitas, Fabrikasi Baja, Metode Work Study

1. Pendahuluan

Prefabrikasi merupakan salah satu metode konstruksi inovatif yang dibuat untuk meminimalkan kegiatan konstruksi untuk memastikan kualitas produk dengan baik (Chauhan dkk, 2019). Perbedaan utama antara sistem prefabrikasi dan bangunan konvensional sistem adalah bahwa sebagian besar komponen bangunan diproduksi di luar area konstruksi (Neill dan Organ, 2016). Produktivitas secara umum yaitu kemampuan untuk menghasilkan sesuatu atau didefinisikan sebagai rasio ukuran input terhadap outputnya (Built, 2010). Rendahnya . Produktivitas juga merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Produktivitas sebagai alat ukur keberhasilan suatu industri dalam menghasilkan produk yang dihasilkan (Yuniarsih dan Suwatno, 2016). Alrizal, dkk (2020) dan Tamamengka dkk (2016) menjelaskan bahwa faktor kualitas pekerjaan membutuhkan sumber daya manusia dalam proyek konstruksi. Sedangkan tingkat produktivitas pada kualitas pekerjaan bergantung pada keterampilan dari pekerja, sehingga pekerja menjadi faktor penting dalam pelaksanaan suatu pekerjaan guna mencapai hasil yang maksimal. Produktivitas tenaga kerja perlu dianalisa, dengan demikian tenaga kerja dapat melakukan aktivitasnya sebagaimana yang diharapkan. Permasalahan produktivitas pekerja kerap terjadi pada proses fabrikasi konstruksi baja dimana menggunakan profil-profil yang besar. Dalam analisa produktivitas pada konstruksi struktur baja dilakukan metode *work study*. Andardi (2019) menjelaskan bahwa metode *work study* adalah suatu teknik yang mencakup analisis dan waktu kerja dalam suatu pekerjaan. Metode tersebut dapat digunakan untuk (a) pengumpulan informasi pendukung dalam pengambilan keputusan yang ditujukan untuk analisis yang sistematis untuk mengatasi masalah yang ada, (b) penentuan waktu yang dibutuhkan untuk pekerja yang terqualifikasi suatu pekerjaan tertentu dan menghilangkan faktor-faktor yang membuat pekerjaan menjadi tidak efektif.

Pengukuran tingkat produktivitas meliputi tiga ukuran utama produktivitas yaitu tingkat industri atau sektor, tingkat proyek, dan pengukuran tingkat aktivitas atau proses. Namun dalam pengukuran produktivitas berbasis proyek (studi kasus) lebih membantu dalam penentuan area peningkatan dan menghubungkannya dengan aktivitas pekerja (Abdel dan Vogl, 2011). Oleh karena itu, dalam usaha untuk manajemen penggunaan sumber daya manusia agar menjadi realistis, maka tingkat produktivitas harus diketahui oleh penyedia jasa. Hal tersebut sangat diperlukan untuk memantau dan memetakan apa yang akan terjadi pada sebuah proyek akibat penggunaan dan pemanfaatan tenaga kerja dalam pengukuran tingkat nilai produktivitas (Harun, 2013). Dari latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang produktivitas tenaga kerja pada proses fabrikasi agar didapatkan hasil yang optimal.

2. Metode Penelitian

Penelitian dimulai pengumpulan data dengan menggunakan observasi langsung dan kuisioner. Kuesioner merupakan cara pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan tiap responden berdasarkan metode *work study*. observasi langsung dilakukan pengamatan di lapangan. Data berupa observe time yang kemudian di olah menjadi *basic time* dan *standard time*.

Tiap pekerjaan konstruksi baja akan dianalisis produktivitas pekerjanya untuk berbandingan aktualisasi dilapangan dengan yang direncanakan. Pengamatan untuk mengumpulkan data primer dilakukan dalam waktu kurang lebih 1 bulan selama masa pengerjaan penelitian. Observasi dilakukan pada hari kerja sedangkan untuk waktu observasi dimulai pada pukul 08.00-17.00, dengan waktu istirahat menyesuaikan kondisi dilapangan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lokasi pabrikasi konstruksi baja. Dalam penelitian *work study* tersebut meliputi pengumpulan data dilapangan terkait realisasi pekerja telah dilakukan dengan mengisi form data seperti waktu observasi lamanya pekerjaan.

Pekerjaan yang diobservasi yaitu pekerjaan marking, pemotongan dan perakitan. Pengumpulan data meliputi: (1) Perhitungan waktu di lapangan diawali saat aktivitas pertama dan jam tidak di hentikan sampai dengan seluruh aktivitas tersebut selesai. (2) Perhitungan waktu tidak efektif yang ditemui selama pengamatan, hal itu juga dihitung dan dicatat. Waktu tidak efektif ini termasuk istirahat dan relaksasi, memperbaiki kesalahan, waktu menunggu karena gangguan seperti menunggu material, menunggu pekerja yang lain, dan lainnya. sehingga waktu yang tidak efisien ini dapat diambil sebagai perhitungan yang berkelanjutan. (3) Penyesuaian koefisien berdasarkan kondisi di lapangan seperti cuaca, manajemen, kondisi pekerja, material alat kerja dan informasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Responden penelitian adalah tenaga kerja dalam proses fabrikasi baja yang diobservasi dalam 35 hari dengan 3 jenis pekerjaan yaitu marking, pemotongan dan perakitan. Untuk menghitung nilai produktivitas dari pekerjaan Pabrikasi Kontruksi Baja, digunakan rumus yang terdapat pada persamaan 1.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

Dari rumus diatas, dapat diperoleh nilai produktivitas dari tiap observasi pekerjaan pabrikasi kontruksi baja yang dicatat pada form *work study*. Output adalah nilai hasil kerja dan input merupakan perhitungan waktu efektif dan tidak efektif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 s/d gambar 3 dan tabel 1.

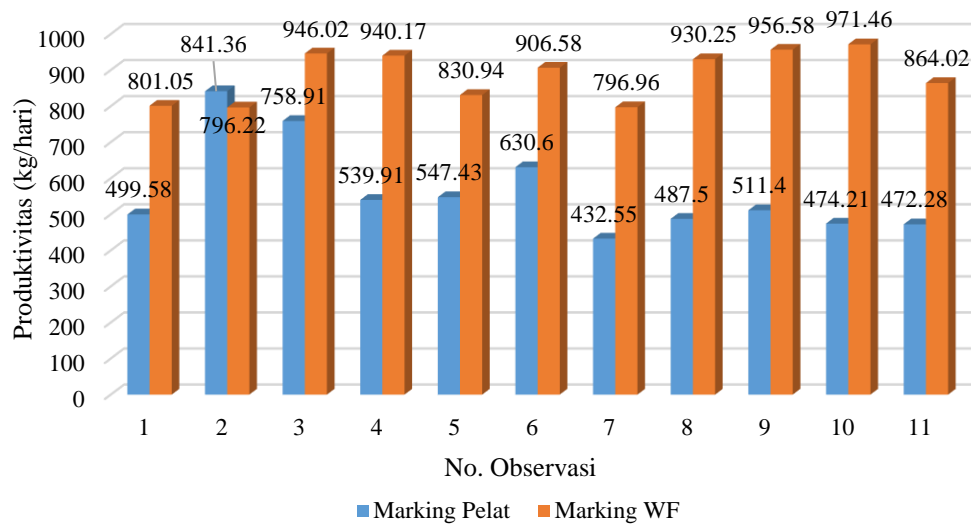
Tabel 1 Nilai Produktivitas

Pekerjaan	No observasi	Input	Output	Jumlah pekerja	Produktivitas		
					Kg/hari	kg/orang/hari	
Pelat	1	164,67	700	3	1498,73	499,58	
	2	188,45	746	2	1682,73	841,36	
	3	206,43	746	2	1517,82	758,91	
	4	217,82	560	2	1079,82	539,91	
	5	178,76	466	2	1094,87	547,43	
	6	155,19	466	2	1261,2	630,6	
	7	184,07	374	2	865,09	432,55	
	8	155,18	374	2	974,99	487,5	
	9	211,63	374	2	1022,8	511,4	
	10	211,63	374	2	948,42	474,21	
	11	167,53	374	2	944,56	472,28	
Marking	1	126,38	733,33	3	2403,16	801,05	
	2	127,42	733,33	3	2388,66	796,22	
	3	107,73	733,33	3	2838,06	946,02	
	4	109,79	733,33	3	2820,51	940,17	
	5	121,78	733,33	3	2492,82	830,94	
	6	114,05	733,33	3	2719,75	906,58	
	7	127,14	733,33	3	2390,88	796,96	
	8	111,14	733,33	3	2790,76	930,25	
	9	108,39	733,33	3	2869,73	956,58	
	10	110,85	1026,67	4	3885,83	971,46	
	11	121,97	1026,67	4	3456,07	864,02	
Potong	Pelat	1	201	756	2	1958,4	979,2
		2	154,15	666,3	2	1945,086	972,54
		3	188,2	800	2	1912,859	956,43
		4	233,2	982	2	1894,94	947,47
		5	174,8	720,4	2	1854,577	927,29
		6	177,9	719,9	2	1820,995	910,50
		7	166,34	697,3	2	1886,407	943,20
		8	173,88	726,88	2	1881,159	940,58

Lanjutan Tabel 1 Nilai Produktivitas

Pekerjaan	No observasi	Input	Output	Jumlah pekerja	Produktivitas		
					Kg/hari	kg/orang/hari	
Potong	WF	1	580,98	880,8	4	1374,28	343,57
		2	262,11	880,8	4	1461,78	365,44
		3	275,62	1321,2	6	2069,39	344,9
		4	305,08	880,8	4	1237,66	309,42
		5	251,1	1321,2	6	2292,39	382,06
		6	252,7	880,8	4	1379,36	344,84
		7	249,56	880,8	4	1534,63	383,66
		8	239,95	734	4	1294,08	323,52
Perakitan	Kolom	1	191,49	471,8	4	1017,67	254,42
		2	155,31	449,33	4	1117,43	279,36
		3	172	449,33	4	1123,12	280,78
		4	166,28	449,33	4	1220,84	305,21
		5	188,49	480,2	4	1240,33	310,08
		6	189,44	449,33	4	1169,54	292,38
		7	171,3	449,33	4	1037,64	259,41
		8	176,83	674	6	1542,1	257,02
	Regel	1	198,12	441,44	4	945,99	236,5
		2	185,35	441,44	4	1014,14	253,53
		3	177,82	441,44	4	1053	263,25
		4	376,18	441,44	4	1015,04	253,76
		5	161,07	551,8	4	1369,51	342,38
		6	187,09	441,44	4	1121,32	280,33
		7	177,21	367,87	4	853,15	213,29
		8	170,69	551,8	4	1294,63	323,66

Nilai Produktivitas *Marking*



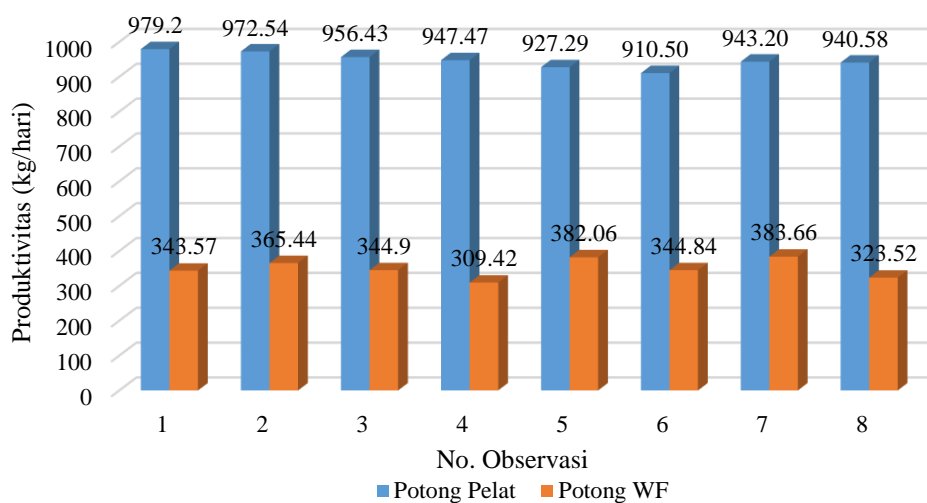
Gambar 1. Nilai Produktivitas Marking Pelat

Dari gambar 1 didapatkan bahwa produktivitas pekerjaan marking plate mengalami produktivitas yang naik turun. Jika dilihat dari tabel 1 hal ini karena adanya perbedaan output. Hal tersebut dapat dilihat pada observasi 1 dan 2, Dan jika dilihat dari form observasi pengerjaan observasi 2 lebih lama yaitu kegiatan marking sampai jam 16:30 sedangkan observasi 1 hanya sampai jam 15.00 hal ini dapat disimpulkan jika waktu pengerjaan berpengaruh terhadap produktivitas marking. Pada

gambar 1 terjadi penurunan pada observasi 4 menjadi 539,91 kg, dikarenakan adanya perbedaan material yang ditinjau yaitu plate 12mm pada observasi 4 sedangkan pelat 16mm pada observasi 2. Penurunan juga terjadi pada observasi 4 jika dilihat pada tabel 4.4 terdapat perbedaan pada material yaitu pelat 10mm pada observasi 3 dan pelat 8mm pada observasi 4. Selain itu penurunan terdapat pada observasi 8 jika dilihat pada tabel 1 terdapat perbedaan material yaitu pelat 6mm pada observasi 8 dan pelat 8mm pada observasi 10. Sehingga dapat disimpulkan faktor yang berpengaruh pada pekerjaan marking pelat yaitu waktu kerja, perbedaan material dan perbedaan output. Menurut Muchdarsyah (2015) mengemukakan bahwa salah satu area potensial tertinggi dalam peningkatan produktivitas adalah mengurangi jam kerja yang tidak efektif. Jam kerja merupakan jumlah waktu yang digunakan secara efektif untuk menyelesaikan pekerjaan. Waktu kerja tersebut kebanyakan tidak dimanfaatkan secara optimal oleh pekerja.

Berdasarkan Tabel 1 kenaikan dan penurunan terdapat perbedaan pada nilai standart time atau lamanya pengerjaan *marking* WF yaitu nilai standart time dipengaruhi oleh faktor *relaxation allowances*, keadaan lingkungan dan fisik pekerja. Penurunan nilai produktivitas terjadi pada observasi 11 menjadi 864,02 kg/hari. Hal ini disebabkan oleh nilai standart time yang tinggi yaitu 121.97 menit. Sehingga dapat disimpulkan jika jumlah pekerja dan faktor kemampuan pekerja menjadi faktor produktivitas marking WF dan pelat baja. Menurut Tanto dkk, (2012) menjelaskan bahwa kemampuan kerja mempunyai pengaruh yang signifikan pada sebuah proyek pembangunan yang sedang berlangsung. Sehingga untuk meningkatkan produktivitas kerja, dibutuhkan kemampuan yang tinggi dari pekerja yang melaksanakan pekerjaannya.

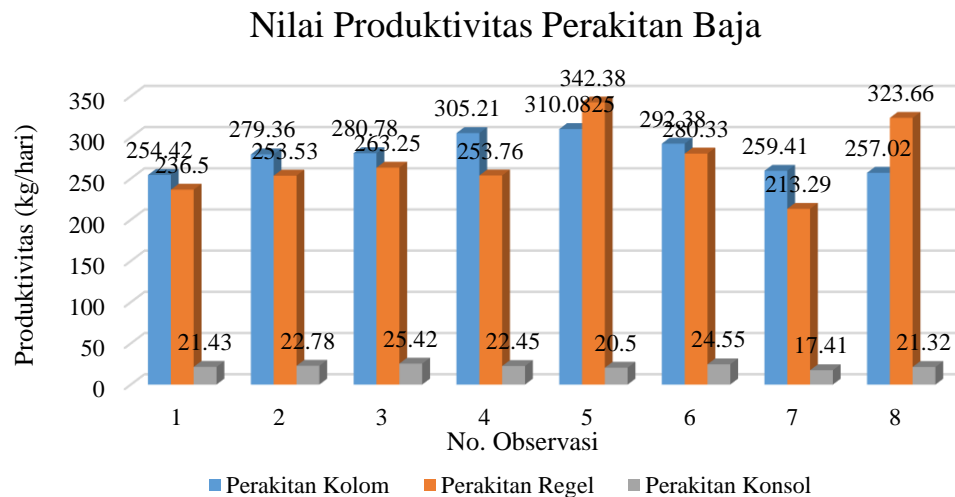
Nilai Produktivitas Pemotongan Baja



Gambar 2 Nilai Produktivitas Pemotongan Baja

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa produktivitas pekerjaan potong pelat tidak terjadi fluktuasi yang signifikan, namun dalam pemotongan profil WF mengalami kenaikan dan penurunan produktivitas. Kenaikan yang signifikan terdapat pada nilai produktivitas observasi 5 menjadi 382,06 kg/hari. Apabila dilihat dari tabel 1 terdapat perbedaan jumlah pekerja yaitu 4 pekerja pada observasi 5 dan 6 pekerja pada observasi 6. Jika dilihat pada tabel 1 terdapat perbedaan nilai standart time atau waktu pengerjaannya yaitu 249.56 menit pada observasi 6 dan observasi 252.70 menit pada observasi 7. Dapat dilihat produktivitas observasi 9 lebih cepat, sehingga produktivitasnya menjadi lebih tinggi. Penurunan yang signifikan observasi 4 menjadi 1237.66 kg/hari dan observasi 9 menjadi 1379.36 kg/hari. Jika dilihat dari tabel 4.4 penurunan tersebut disebabkan oleh jumlah pekerja yaitu 6 pekerja

pada observasi 6 dan 8, sedangkan 4 pekerja pada observasi 7 dan 9. Oleh karena itu faktor jumlah pekerja mempengaruhi nilai produktivitas pekerjaan pemotongan baja. Menurut Pascpal dan Unas (2017) salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja yaitu kualitas atau jumlah tenaga kerja yang digunakan pada suatu proyek konstruksi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor perbedaan output atau kuantitas pekerjaan dan jumlah pekerja mempengaruhi nilai produktivitas pekerjaan potong WF200 (konsol). Sedangkan Fachreza dkk, (2017) mengemukakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya produktivitas pekerjaan adalah jumlah tenaga kerja, namun jumlah tenaga kerja harus dibatas berdasarkan kuantitas pekerjaan dan ongkos pekerjaan proyek tersebut.



Gambar 3 Nilai Produktivitas Perakitan Baja

Pada pekerjaan perakitan kolom dalam gambar 3 terjadi kenaikan yang cukup signifikan dari observasi 1 sampai dengan 5 lalu terjadi Penurunan nilai produktivitas terjadi pada observasi 5. Jika dilihat pada tabel 1 penurunan terjadi karena nilai *standart time* yang tinggi pada observasi 6 yaitu 166.28 menit dan observasi 188.49 sedangkan nilai outputnya atau kuantitasnya sama. Hal tersebut terjadi karena nilai *relaxation allowance* atau kondisi fisik dan motivasi bekerja menjadi faktor menurunnya produktivitas pada perakitan kolom. Sehingga dapat disimpulkan perbedaan kuantitas pekerjaan dan faktor *relaxation allowance* menjadi faktor produktivitas pekerjaan perakitan kolom.

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai produktivitas perkaitan regel mengalami kenaikan pada observasi 5 yaitu 342,38 kg dan observasi 8 yaitu 257,02 kg, jika dilihat pada tabel 1 terlihat perbedaan output ada observasi 5 dan 8, sedangkan 441,40 kg pada observasi 21 dan 367,87 kg pada observasi 7. Penurunan terjadi pada observasi 6 dan observasi 7, dilihat pada tabel 1 pekerja adanya perbedaan nilai output yang menurun pada observasi 5 yaitu 558.80 kg lalu turun pada observasi 6 yaitu 441.40 kg dan pada observasi 7 juga turun 367.87 kg. Penurunan produktivitas juga terjadi pada observasi berikut disebabkan terdapat perbedaan output. Sehingga dapat disimpulkan jika faktor perbedaan output dan jumlah pekerja menjadi faktor produktivitas perakitan Hal ini dijelaskan oleh Malamassam dan Putri (2016) dan Talimbo dkk, (2016) bahwa jumlah pekerja menjadi faktor produktivitas pekerja

Berdasarkan gambar 3 pada nilai produktivitas perakitan konsol bahwa observasi 18 terjadi penurunan pada observasi 2 hal ini dikarenakan adanya perbedaan output yaitu 57.01 kg pada observasi 2 dan 38.01 kg pada observasi 3. Lalu pada pada observasi 3 mengalami kenaikan yang signifikan apabila dilihat pada standart time pada observasi 3 lebih cepat daripada observasi 2.

Sehingga pada observasi 3 mengalami nilai produktivitas yang tinggi. Penurunan juga terjadi pada observasi 4 dan observasi 5 dan bila dilihat pada tabel 1 terdapat perbedaan output yaitu 50.68 kg pada observasi 21 dan output pada observasi 22 yaitu 47.51 kg. Nilai produktivitas terjadi penurunan signifikan dikarenakan adanya perbedaan output atau hasil yang dikerjakan.

Sehingga dapat disimpulkan perbedaan output, faktor relaxation allowanes dan jumlah pekerja menjadi faktor produktivitas pada pemotongan WF250 (regel). Menurut Muchdarsyah (2015) faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja adalah (1) Kualitas atau jumlah tenaga kerja. (2) Tingkat keahlian tenaga kerja. (3) faktor lingkungan dan keluarga terhadap pendidikan formal. (4) Kemampuan tenaga kerja untuk menganalisis situasi yang sedang terjadi dalam lingkup pekerjaannya (5) Minat tenaga kerja yang tinggi terhadap jenis pekerjaan yang ditekuni.

4. Kesimpulan

Dalam menganalisa nilai produktivitas pada pekerjaan fabrikasi baja, Metode work study digunakan dan pengumpulan data berdasarkan observasi di lapangan. Selanjutnya didapatkan nilai produktivitas berdasarkan jenis pekerjaannya yaitu didapatkan *marking* pelat sebesar 563,25 kg/orang/hari dan WF: 886,47 kg/orang/hari. Lalu untuk pemotongan pelat: 891,85 kg/orang/hari dan WF 259,53 kg/orang/hari. Dan yang terakhir untuk nilai produktivitas pada perakitan 282,43 kg/orang/hari

Penentuan faktor – faktor yang mempengaruhi pekerja terhadap produktivitas kerja yaitu perbedaan material dan output, jumlah pekerja. Sedangkan faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pekerjaan pemotongan ialah jumlah pekerja dan perbedaan output. Sedangkan faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pekerjaan perakitan ialah Perbedaan output, faktor relaxation allowance, jumlah pekerja. Sedangkan faktor yang mempengaruhi pekerjaan pengelasan ialah faktor jumlah pekerja, dan faktor cuaca.

Daftar Pustaka

- Abdel, W. M. Vogl, B. 2011. Trends of productivity growth in the construction industry across Europe, US and Japan. *Construction Management Economy* Vol.29. No.6 hal. 35–44.
- Alrizal, F, F. Choiriyah, S. Saputro L, E, A. 2020. Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu dan Mutu Pekerjaan pada Proyek Ruko (Rumah Toko) Green Junction Citraland. *Jurnal Iptek: Media Komunikasi Teknologi*. Vol. 24, no.1. hal. 53-58
- Andardi, F. R 2019. Studi Pekerjaan Plesteran, Acian, dan Pengecetan Berdasarkan Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja dengan Metode Work Study. In *Prosiding SENTRA Seminar Teknologi dan Rekayasa*. No.5, hal. 51-59
- Built, T. 2010. Review HE. Evaluating research methodology in construction productivity studies, *Built Hum Environ Rev*.3 Vol.1., hal. 63 – 85.
- Chauhan, K. Peltokorpi, A. Lavikka, A. Seppcnen, O. 2019. Deciding between prefabrication and on-site construction: a choosing-by-advantage approach, in: *Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC*.
- Fachreza. Zacoeb, A. Hasyim, M.H. 2017. Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pasangan Bata dengan Metode Work Study. *Skripsi, Universitas Brawijaya*

- Harun, M. 2013. Analisa Produktifitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Konstruksi Gedung. (2013): Jurnal Ilmiah MITSU. Vol 1 no.2. hal 1-5.
- Herjanto. E, 2007. Manajemen Operasi. Edisi Ketiga. Grasindo. Jakarta.
- Malamassam, L. Putri E, Y. 2016. Analisa Produktivitas Pekerja dengan Metode Time Study pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Muchdarsyah. S. 2015. Produktivitas Apa dan Bagaimana. Bumi Aksara. Jakarta.
- Neill, A. Organ, S. 2016. A literature review of the evolution of British prefabricated lowrise housing, Structure Surveyor Vol.34. No.2. hal. 191–214.
- Pascpal, E. Unas, S. E. 2017. Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja pada Pekerjaan Plesteran Dinding dengan Metode Work Study. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Vol.1, No.2, pp-868
- Talimbo, I. P. Tjakra, J. Prastasis, P. A. K. 2016. Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Beton Bertulang (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Ruang Kantor dan Ruang Kelas Yayasan Eben Heazer Jalan 14 Februari Teling Atas, Manado). Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.10. hal.605-611
- Tamamengka, J., Prastasis, P. A., & Walangitan, D.R. 2016. Analisis Tenaga Kerja Terhadap Produktivitas Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Rehabilitas Dan Perluasan Rumah Dinas Rektor UNSRAT). Jurnal Tekno, No.65, Vol.14. hal.11 – 18
- Tanto, D. Dewi, S.M. Budio, S.M. 2012. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja pada Pengerjaan Atap Baja Ringan di Perumahan Green Hills Malang. Jurnal Rekayasa Sipil. Vol.6, No. 1, hal.58 – 72
- Yuniarsih, Tjutju dan Suwatno. 2016. Manajemen Sumber Daya Manusia. Bandung: Alfabeta.