

Perhitungan Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Menggunakan Metode Worksampling dengan Pengembangan Aplikasi Digital Berbasis Android

Nia Kartika^{a,1*}, Tahadjuddin^{b,2}, Farida Azzahra^{c,3}

^a Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^b Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^c Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Calculations, Productivity, Work Sampling, and Application.

* Penulis Korespondensi.

Nama Penulis Korespondensi

niakartika@ummi.ac.id

Abstract

A project's profitability or loss is significantly impacted by worker productivity since it is correlated with the actual wage expenses incurred by the workers. The labor expenditures incurred to finish a project are known as realized labor costs. It is understood that, we can assess whether the project produces profits or losses in terms of labor expenditure. If the contractor knows the level of worker productivity that will be applied, then the contractor can control every activity that occurs in the field more effectively. There are several methods for measuring worker productivity, a special technique—the work sampling technique—is used to measure staff productivity. Microsoft Excel can be used for certain productivity calculations, but more approachable devices, such as cellphones, particularly when working in the field. Thus, the creation of an Android-based application that can assess worker productivity in building projects is required.

To make things simpler and provide more precise results, an Android application was developed utilizing the Dart programming language. This study produces application products and field tests to guarantee that the applications are designed to function correctly. Initially, a flowchart is created to illustrate how productivity calculations are applied to each construction task. Next, an application is created and evaluated on a live project by watching multiple simultaneous jobs. This research's findings can be utilized to assess project implementers and attempt to compute labor productivity in construction work efficiently. When compared to earlier manual calculations, the application's effectiveness is pronounced and facilitates implementers' ability to do calculations quickly in the field. This rapid productivity calculation's output can be used as guidance for field implementers who are assessing employees one-on-one.

Abstrak

Produktivitas pekerja akan sangat berpengaruh terhadap keuntungan atau kerugian suatu proyek, hal ini dikarenakan tingkat produktivitas pekerja berhubungan dengan biaya upah realisasi tenaga kerja yang diperlukan. Biaya upah realisasi tenaga kerja adalah biaya upah tenaga kerja yang diperlukan dalam menyelesaikan pekerjaan. Dari sini juga kita akan dapat mengetahui keuntungan maupun kerugian proyek tersebut dari segi pembiayaan tenaga kerjanya. Apabila pihak kontraktor sudah mengetahui tingkat produktivitas pekerja yang akan digunakan, maka pihak pelaksana/kontraktor dapat mengontrol setiap kegiatan yang akan terjadi dilapangan. Ada banyak metode yang bisa digunakan untuk mengukur produktivitas pekerja, antara lain metode Work Sampling. Beberapa sarana perhitungan produktivitas bisa digunakan seperti di microsoft excel, namun perlu dikembangkan sarana yang lebih mudah digunakan di manapun bahkan bisa digunakan langsung dilapangan dengan menggunakan smartphone. Maka perlu dikembangkan aplikasi berbasis android, untuk menganalisis produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan konstruksi

Untuk itu dibuatlah aplikasi Android dengan bahasa pemrograman Dart yang digunakan untuk menghitung nilai produktivitas, agar mempermudah dan menghasilkan nilai yang akurat. Penelitian ini menghasilkan sebuah produk aplikasi dan eksperimen di lapangan untuk menguji aplikasi yang dibuat berfungsi dengan baik atau tidak serta menguji keefektifan dengan penggunaan aplikasi tersebut. Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk melakukan perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan konstruksi secara efektif dan hasilnya bisa digunakan untuk evaluasi pelaksana proyek. Efektifitas dari aplikasi sangat terasa dan membantu pihak pelaksana dalam melakukan perhitungan cepat di lapangan, dibanding dengan perhitungan manual sebelumnya. Hasil dari perhitungan produktivitas secara cepat ini bisa menjadi rekomendasi para pelaksana di lapangan dalam mengevaluasi pekerja secara langsung.

1. Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah salah satu bidang usaha yang hasil dari pekerjaannya dipengaruhi oleh produktivitas tenaga kerjanya. Kegiatan-kegiatan yang ada pada proyek konstruksi saling mempengaruhi, bila salah satu kegiatan mengalami keterlambatan, maka akan berpengaruh pada kegiatan yang lain sehingga tidak menutup kemungkinan pekerjaan tersebut akan terlambat secara keseluruhan dan berakibat pada ketidaksesuaian biaya dan waktu penyelesaian yang telah direncanakan. Sebaliknya semakin cepat suatu kegiatan diselesaikan maka kegiatan yang lain akan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu yang ditentukan sehingga secara keseluruhan penyelesaian proyek konstruksi tersebut tidak mengalami keterlambatan.

Sumber Daya Manusia (tenaga kerja) adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam proses realisasi suatu pekerjaan pada proyek konstruksi. Pada umumnya, tenaga kerja dituntut untuk mampu merealisasikan suatu jenis pekerjaan sesuai dengan target yang direncanakan. Segala jenis pekerjaan yang dikerjakan di proyek disesuaikan dengan volume pekerjaan yang telah direncanakan. Perbandingan antara volume pekerjaan dengan jumlah waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dikenal dengan istilah produktivitas tenaga kerja. Dalam upaya mengatur atau manajemen penggunaan tenaga kerja, maka kontraktor harus mengetahui tingkat produktivitas pekerja.

Produktivitas pekerja akan sangat berpengaruh terhadap keuntungan atau kerugian suatu proyek, hal ini dikarenakan tingkat produktivitas pekerja berhubungan dengan biaya upah realisasi tenaga kerja yang diperlukan. Biaya upah realisasi tenaga kerja adalah biaya upah tenaga kerja yang diperlukan dalam menyelesaikan pekerjaan yang dikerjakan dalam suatu proyek. Dari sini juga kita akan dapat mengetahui keuntungan maupun kerugian proyek tersebut dari segi pembiayaan tenaga kerjanya. Umumnya di lapangan, sangat jarang diketahui penyebab kerugian dari suatu proyek tersebut disebabkan oleh produktivitas pekerjaannya, sehingga jika pihak kontraktor sudah mengetahui tingkat produktivitas pekerja yang akan digunakan, maka pihak pelaksana/kontraktor dapat mengontrol setiap kegiatan yang akan terjadi di lapangan.

2. Metode Penelitian

Ada banyak metode yang bisa digunakan untuk mengukur produktivitas pekerja. Namun pengukuran ini sulit untuk dilakukan secara akurat. Oleh karena itu, metode-metode pendekatan biasanya dilakukan untuk mengukur produktivitas pekerja antara lain metode *Work Sampling*. Biasanya produktivitas diukur dengan nilai LUR, contohnya tenaga kerja di proyek yang tidak efektif, seperti menganggur, merokok, mengobrol dapat memperlambat proses pembangunan, oleh karena itu beberapa peneliti konstruksi melakukan analisa terhadap produktivitas tenaga kerja. Beberapa peneliti telah mengembangkan beberapa sarana perhitungan produktivitas, yaitu berupa aplikais komputer antara lain Microsoft Excel, namun penggunaannya masih terbatas pada wilayah office atau hanya bisa diakses oleh komputer, sehingga perlu dikembangkan sarana yang lebih mudah digunakan dimanapun dan kapanpun, bahkan bisa digunakan langsung di lapangan. Pada masa kini yang bisa mengakses dan memberikan solusi keterbatasan tersebut adalah Smartphone, dimana Smartphone adalah telepon seluler atau telepon genggam yang memiliki kemampuan tinggi dengan fungsi menyerupai komputer.

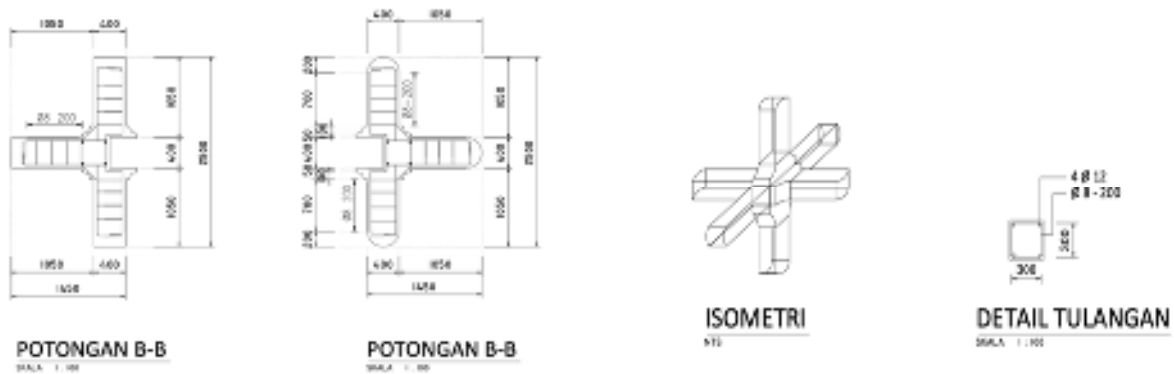
Berdasarkan hal di atas maka perlu dikembangkan aplikasi berbasis android, yang memiliki kemampuan untuk menganalisis produktivitas tenaga kerja konstruksi. Peneliti merasa tertarik untuk mengembangkan aplikasi perhitungan produktivitas tenaga kerja konstruksi, dengan tujuan melakukan perhitungan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan konstruksi secara efektif dan hasilnya bisa digunakan untuk evaluasi pelaksana proyek. Adapun aplikasi yang disusun dengan mempertimbangan berbagai faktor yang biasa terjadi di lapangan, misalnya cuaca dan kelalaian pekerja. Sehingga diharapkan aplikasi ini betul-betul mendekati riil kejadian di lapangan dan bisa digunakan secara langsung oleh pelaksana maupun konsultan dan pemilik pekerjaan.

2. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan aplikasi perhitungan produktivitas pekerja berbasis android dilakukan terlebih dahulu dengan mempelajari alur perhitungan produktivitas menggunakan metode worksampling, kemudian mengambil data di lapangan untuk diinput ke dalam aplikasi dan diuji coba. Untuk memvalidasi hasil perhitungan aplikasi, maka dilakukan terlebih dahulu perhitungan secara manual menggunakan komputer sebagai bahan perbandingan juga untuk efektivitas aplikasi yang dikembangkan.

Pengamatan dilakukan pada pekerja dalam pekerjaan pembesian di salah satu proyek Rehabilitasi Breakwater pada pekerjaan pembesian A-jack sebanyak 10 (sepuluh) orang, jumlah tersebut terdiri dari pekerja perakitan hingga pemasangan pembesian. Pengamatan dilakukan secara menyeluruh kepada sepuluh pekerja, area pengamatan dilakukan di workshop tempat perakitan pembesian dan pemasangan serta pekerjaan lain di pekerjaan rehabilitasi breakwater. Pelaksanaan observasi lapangan terhitung dari tanggal 2 Agustus 2021 hingga 8 Agustus 2021, jumlah hari pengamatan lapangan yaitu 10 (sepuluh) hari. Waktu pengamatan dilakukan dari jam 08.00 WIB hingga 16.00. WIB. Durasi pengamatan pengukuran produktivitas pekerja pembesian adalah 20 (dua puluh) menit atas rentang waktu 8 jam selama 7 hari.

Pengukuran produktivitas pekerja pada pekerjaan pembesian dilakukan secara observasi lapangan dengan mengukur material besi secara manual. Pengukuran berat besi dalam satuan waktu pengukuran didapat dengan capaian pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan pembesian. Metode pengukuran prestasi pekerja terhadap pekerjaan pembesian didapat secara manual dengan melakukan atau melihat langsung capaian area beserta besi yang sudah terpasang di area tersebut. Dukungan data untuk pengukuran prestasi pekerja pada pekerjaan pembesian didapat pada gambar kerja, jenis dan ukuran besi, tabel berat besi, dan beberapa data penunjang lainnya.



Gambar 1. Detail A-Jack dan Detail Penulangan

Pengambilan data Labor Utilization Rate (LUR) pada pekerja pembesian dilakukan secara bersamaan dengan prestasi pekerja terhadap capaian pekerjaan pembesian. Klasifikasi aktivitas pekerja dengan golongan effective, contributory, dan ineffective dilakukan pendataan pada formulir yang telah disediakan dengan selang waktu 20 menit atas rentang waktu 8 jam selama 7 hari. Pengamatan ditujukan terhadap aktivitas pekerja pada pekerjaan pembesian. Pendataan cuaca terhadap aktivitas pengukuran produktivitas pekerja pada pekerjaan pembesian dilakukan dengan maksud penambahan data analisis atau asumsi tanpa memperhatikan faktor lain yang mempengaruhi produktivitas. Pengamatan data cuaca dikategorikan menjadi cerah dan hujan..

Perhitungan Produktivitas Menggunakan Perhitungan Manual

Data perhitungan direkapitulasi secara keseluruhan dengan melakukan rata-rata produktivitas dalam satuan Kg/Jam-Orang. Berikut contoh rekapitulasi hasil produktivitas harian dan rekapitulasi hasil perhitungan produktivitas selama 7 hari pengamatan :

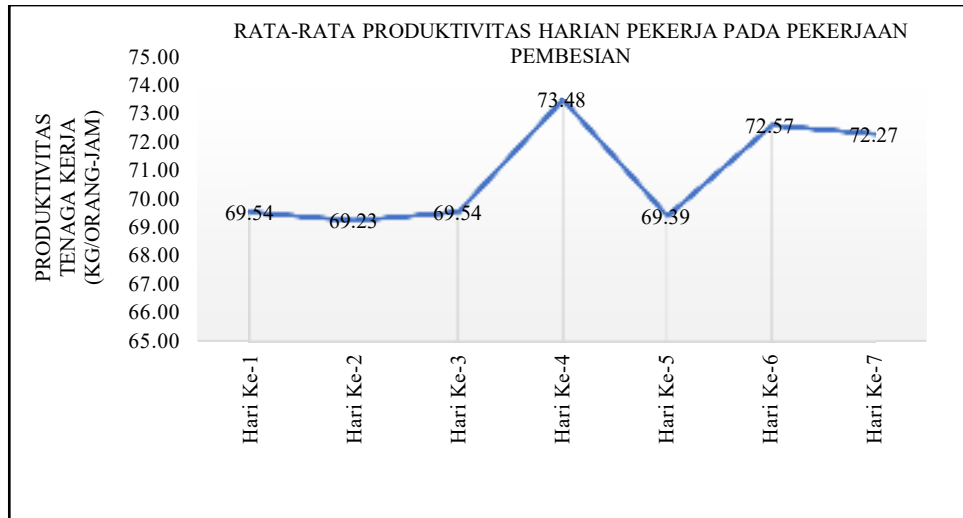
Tabel 1. Contoh Perhitungan Produktivitas Pengamatan Hari-1

No	Tanggal	Jam		Durasi	Total	Hasil	Produktivitas		Rata - Rata
	Pengamatan	Pengamatan		(Menit)	Pekerja	(Kg)	(Kg/Jam)		Produktivitas
		Awal	Selesai		(Orang)		10 Orang	1 Orang	(Kg/Jam- Orang)
1	Hari Ke-1 Senin 05/07/21	08.00	08.20	20	10	189,28	1419,59	56,78	69,54
2		08.20	08.40	20	10	233,82	1753,62	70,14	
3		08.40	09.00	20	10	256,08	1920,63	76,83	
4		09.00	09.20	20	10	256,08	1920,63	76,83	
5		09.20	09.40	20	10	233,82	1753,62	70,14	
6		09.40	10.00	20	10	244,95	1837,12	73,48	
7		10.00	10.20	20	10	233,82	1753,62	70,14	
8		10.20	10.40	20	10	244,95	1837,12	73,48	
9		10.40	11.00	20	10	244,95	1837,12	73,48	
10		11.00	11.20	20	10	189,28	1419,59	56,78	
11		11.20	11.40	20	10	244,95	1837,12	73,48	
12		13.00	13.20	20	10	211,55	1586,60	63,46	
13		13.20	13.40	20	10	244,95	1837,12	73,48	
14		13.40	14.00	20	10	256,08	1920,63	76,83	
15		14.00	14.20	20	10	233,82	1753,62	70,14	
16		14.20	14.40	20	10	267,22	2004,13	80,17	
17		14.40	15.00	20	10	244,95	1837,12	73,48	
18		15.00	15.20	20	10	233,82	1753,62	70,14	
19		15.20	15.40	20	10	244,95	1837,12	73,48	
20		15.40	16.00	20	10	233,82	1753,62	70,14	

Tabel 2. Rekapitulasi Produktivitas Selama 7 hari Pengamatan

No	Pengamatan	Produktivitas
1	Hari ke-1	69,54
2	Hari ke-2	69,23
3	Hari ke-3	69,54
4	Hari ke-4	73,48
5	Hari ke-5	69,39
6	Hari ke-6	72,57
7	Hari ke-7	72,27
Rata-rata		70,86

Nilai produktivitas yang terhimpun secara keseluruhan kemudian dirata-ratakan dengan satuan (Kg/Jam-Orang). Contoh perhitungan untuk hari ke-1 bisa dilihat dan dilakukan perhitungan yang sama untuk hari berikutnya sampai hari ke-7. Nilai rata-rata produktivitas pekerja pembesian diperoleh sebesar 70,86 Kg/Jam-Orang atas rentang waktu 8 jam selama 7 hari. Nilai produktivitas pekerja pembesian bervariasi di setiap harinya. Adapun kinerja rata-rata produktivitas harian (Kg/jam-orang) tertuang dalam Gambar 2.



Tabel 3. Rekapitulasi Proporsi Kegiatan Pekerja Pada Pekerjaan Pembesian

Jenis Pekerjaan	Jenis Kegiatan	Jumlah Pengamatan	Proporsi	Total Kumulatif	LUR
Pembesian	<i>Effective</i>	990	64%	64%	71,43%
	<i>Contributory</i>	440	29%	93%	
	<i>Ineffective</i>	110	7%	100%	

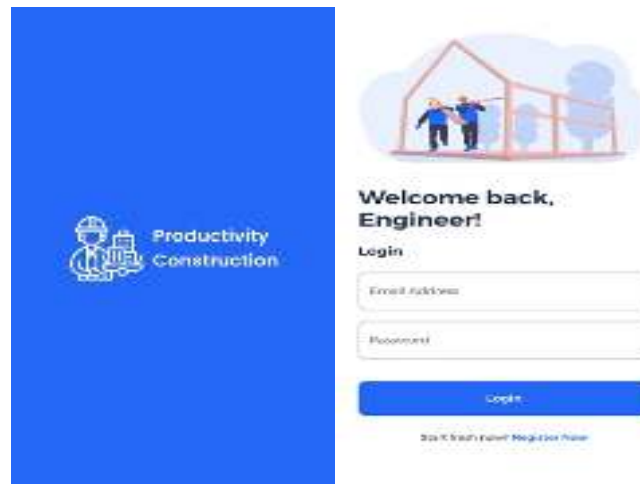
Adapun grafik proporsi kegiatan pekerja pada pekerjaan pembesian ditunjukkan pada grafik berikut:



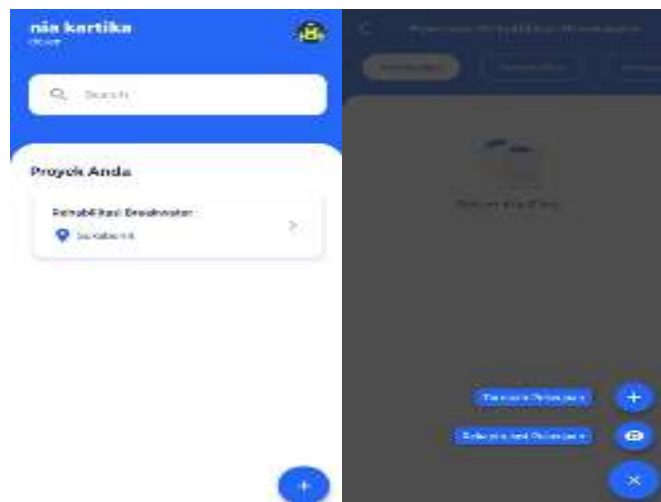
Gambar 3. Grafik Proporsi Kegiatan Pekerja Pada Pekerjaan Pembesian

Perhitungan Produktivitas Menggunakan Aplikasi Berbasis Android

Uji coba aplikasi didasarkan pada data pengamatan lapangan yang sudah dilakukan sebelumnya dan diinputkan ke dalam menu-menu yang ada di aplikasi. Tampilan awal dalam aplikasi berupa keterangan nama aplikasi analisis produktivitas konstruksi. Kemudian pengguna harus melakukan login menggunakan nama dan email, selanjutnya baru bisa membuat proyek yang akan dihitung produktivitasnya.



Gambar 4. Tampilan awal dan login

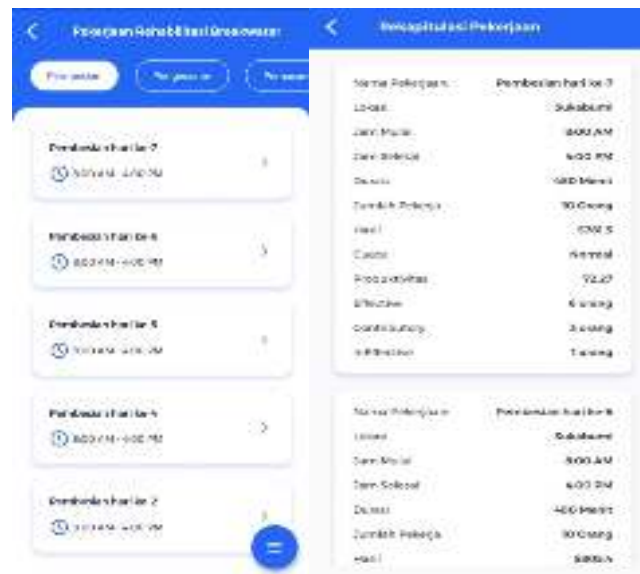


Gambar 5. Menu pembuatan nama dan data proyek

Kemudian diisi rincian pekerjaan yang didapat dari hasil pengamatan misalnya diinputkan hasil pengamatan pekerjaan pembesian pada hari ke-1 sampai hari ke-7. Adapun isian datanya berupa nama pekerjaan, lokasi, jam mulai dan berakhir, kemudian jumlah pekerja dan hasil dari capaian pekerjaan per sekali pengamatan serta isian LUR nya.

Gambar 6. Data isian pengamatan pekerjaan dan isian LUR nya

Setelah pengisian dilakukan, maka akan muncul menu berikut yaitu melihat nilai hasil produktivitasnya pada setiap pengamatan yang dilakukan per hari. Jika ada 7 hari pengamatan maka kita bisa melihat data per harinya dari mulai nilai produktivitas dan LUR nya.



Gambar 7. Rekapitulasi pekerjaan

Hasil LUR yang dihasilkan dari perhitungan dan grafik produktivitas bisa dilihat dalam gambar berikut.



Gambar 8. Tampilan Hasil LUR dan Grafik Produktivitas

Jika dilihat dari hasil antara perhitungan manual dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan menghasilkan angka yang sama, artinya aplikasi yang dibuat memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan penghematan waktu saat penginputan di lapangan. Begitupun hasil yang didapatkan bisa dilihat langsung tanpa harus melakukan input ke komputer atau secara manual menuliskan di kertas terlebih dahulu. Hal ini sangat membantu dalam efektifitas perhitungan produktivitas dalam pekerjaan konstruksi.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembuatan aplikasi android untuk perhitungan produktivitas tenaga kerja menggunakan metode *work sampling* pada pekerjaan pembesian dan pengecoran dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berjalan dengan lancar, dan bisa memasukan perhitungan-perhitungan dengan akurat. Selain menghitung produktivitas dari

penelitian ini juga diperoleh nilai LUR (*Labor Utilization Rate*) serta bisa melihat grafik hasil dari pekerjaan yang diamati dan dianalisis.

Keefektifan dari aplikasi yang dibuat selain dari ketepatan perhitungan adalah dari kecepatan mendapatkan hasil di lapangan tanpa harus menghitung secara manual terlebih dahulu kemudian diinputkan ke dalam komputer. Penghematan waktu ini yang sangat dibutuhkan di lapangan dalam proses pengambilan keputusan dalam mengendalikan sebuah proyek konstruksi.

Daftar Pustaka

- [1] Chan, P., & Kaka, A. (2003). *Construction Labour Productivity Improvements*. 583–598..
- [2] Enterprise, J. (2021). *Introduction to Dart and Flutter Programming*.
- [3] Hamid, F. (2018). *Analysis of Labor Productivity Work Sampling Method (Case Study of Outpatient Building of Lubuak Alung Lung Hospital Padang Pariaman)*.
- [4] Herlinah, S., & Musliadi, K. (2019). *Android Application Programming with Android Studio, Photoshop, and Audition*.
- [5] Muntaha, P. A., Herwanto, D., Asyidikiah, M. R., & Karawang, S. (2022). Analysis of Worker Productivity Using the Work Sampling Method at Xyz Store. *Journal.Lppmunindra.Ac.Id*.
- [6] Rachman, T., & Sikumbang, R. (2016). Company Human Resources Management. In *Bogor: Ghalia Indonesia*
- [7] J Safaat, N. h. (2015). *Android: Android-based smartphone and tablet PC mobile application programming/ (Second revision, cet. 2)*. Bandung: Informatics, 2015.
- [8] Suryana, T. (2021). *Learn Dart Programming Language*
- [9] Sutrisno, E. (2009). Human Resource Management. In Jakarta, Kencana
- [10] Yanti, G. (2017). Labor Productivity Using the Work Sampling Method for Housing Projects in Pekanbaru City. *Cycle: Journal of Civil Engineering*, 3(2), 100–106.