

PENERAPAN MANAJEMEN BERBASIS KEGIATAN UNTUK MENINGKATKAN MUTU PROYEK PADA PERUSAHAAN IT (Studi Kasus: PT. X)

IMPLEMENTATION OF ACTIVITY BASED MANAGEMENT TO IMPROVE PROJECT QUALITY IN IT COMPANIES (Case Study: PT. X)

Mohamad Firdaus

Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI Jagakarsa, Jl. Nangka No. 58 C (TB. Simatupang), Kel. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530

*Email:mfirdausmumu@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel

- Artikel dikirim 25/10/2020
- Artikel diperbaiki 13/11/2020
- Artikel diterima 20/11/2020
- Artikel dipublish 30/11/2020

ABSTRAK

Semakin berkembangnya perusahaan maka semakin banyak pula jumlah proyek yang harus dikerjakan oleh karena itu dibutuhkan perhitungan waktu pengerjaan proyek yang lebih optimal oleh perusahaan perusahaan. PT. X merupakan perusahaan IT yang beroperasi di dalam bidang Konsultasi, dan pengadaan barang serta jasa memerlukan analisa serta cara untuk menjadi perusahaan yang berorientasi pada pelanggan menjadi tempat untuk melakukan percobaan penggunaan manajemen berbasis kegiatan dengan metode seperti *Program Evaluation and Review Technique (PERT)*, *Work Breakdown Structure (WBS)* dan *Critical Path Method (CPM)* adalah untuk menganalisis proyek dengan ilmu manajemen proyek yang telah teruji oleh para profesional untuk mencapai efektifitas dan efisiensi dalam suatu proyek di perusahaan. Proyek SIMPORA (Sistem Informasi Program Kerja dan Anggaran) bea cukai Tanjung Pandan di Pulau Belitung merupakan proyek yang dianalisa untuk percobaan yang dapat menjadi acuan proyek lainnya. Dari hasil perhitungan diketahui peluang untuk menyelesaikan proyek SIMPORA dengan waktu 37 hari adalah 20,33% sebaliknya bila diketahui proyek dikerjakan lebih lama yaitu 41 hari maka peluang keberhasilannya adalah 99,38%. Dari perhitungan manajer proyek mempunyai kemungkinan 1/5 lebih untuk mengerjakan proyek di 37 hari dan akan menjadi prestasi karena bisa mengerjakannya lebih awal dari target 38 hari yang dijadwalkan, target 37 hari adalah mungkin diraih selama ada kesempatanku hal tersebut adalah suatu keharusan yang harus dilakukan agar perusahaan dapat bertahan terhadap persaingan yang kompetitif.

Kata Kunci: *WBS, CPM, PERT, Manajemen Proyek.*

ABSTRACT

The more the company develops, the more the number of projects the company has to work on they will need to optimize project time. PT. X



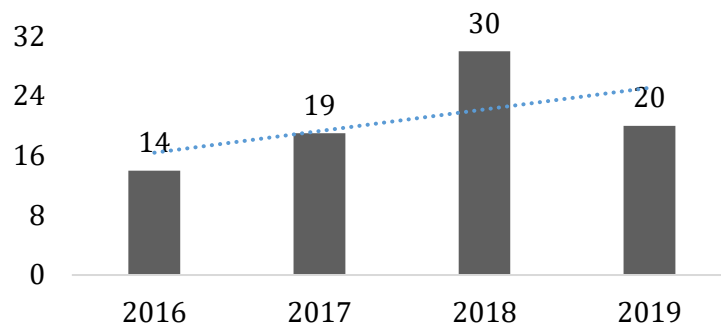
is an IT company that operates in the consulting sector, and the procurement of goods and services requires analysis and a way to become a customer-oriented company to be a place to experiment with activity-based management using methods such as Program Evaluation and Review Technique (PERT), Work Breakdown Structure (WBS) and Critical Path Method (CPM) are to analyze projects with project management science that has been tested by professionals to achieve effectiveness and efficiency in a project in a company. The Tanjung Pandan Beacukai SIMPORA (Sistem Informasi Program Kerja dan Anggaran)project on the island of Belitung is a project analyzed for experimentation which can serve as a reference for other projects. From the results of the above calculations, it is known that the opportunity to complete the SIMPORA project in 37 days is 20.33%. On the other hand, if it is known that the project is carried out longer than 41 days, the chance of success is 99.38%. From the calculation the project manager has 1/5 more chances to work on the project in 37 days and it will be an achievement because he can do it earlier than the scheduled 38 days target, the 37 day target is possible as long as there is a chance it is a must that must be done so that companies can withstand competitive competition.

Keywords: WBS, CPM, PERT, Project Management

1. Pendahuluan

Meningkatkan keuntungan perusahaan menjadi faktor utama keberhasilan kelangsungan siklus perusahaan, akan tetapi seiring dengan peningkatan atas permintaan proyek ketepatan waktu dan manajemen biaya menjadi suatu masalah yang penting dalam pengelolaan proyek dalam perusahaan IT. Apabila suatu perusahaan tidak mempunyai manajemen proyek yang baik maka masalah besar akan muncul. Dengan adanya keterbatasan-keterbatasan dalam mengerjakan suatu proyek, maka sebuah organisasi proyek sangat dibutuhkan untuk mengatur sumber daya yang dimiliki agar dapat melakukan aktivitas-aktivitas yang sinkron sehingga tujuan proyek bisa tercapai [1]. Dalam suatu manajemen aktivitas seperti pengelolaan *human resource* dan penjadwalan sangat memiliki korelasi pada besar kecilnya biaya proyek yang harus dikeluarkan perusahaan. PT. X seperti yang dideskripsikan pada diagram gambar 1 selalu mendapatkan proyek dan terus meningkat pada rentang tahun 2017-2019. Perusahaan berusaha untuk memperbaiki kinerja dengan memperbaiki manajemen proyek secara terus menerus agar dapat bertahan dalam industri yang selalu berkembang dan bertransformasi.

Karena kualitas produk dan kualitas pelayanan yang baik dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan akan mendorong pelanggan tersebut loyal pada produk atau jasa yang digunakan [2]. Dalam semangat mempertahankan citra perusahaan, PT. X, harus dapat dengan baik menyusun manajemen proyek dengan berbagai metode terbaru. Dalam proyek terbaru yang dikerjakan PT. X adalah proyek SIMPORA, yaitu proyek dalam pembuatan Website. Dan tujuan penelitian menyusun aktivitas keseluruhan proyek SIMPORA dan membuat perencanaan project dengan CPM dan PERT.



Gambar 1. Total jumlah proyek PT. X tahun 2015-2019

2. Metode

Metode dimulai dari adanya masalah, dirumuskannya tujuan dari penelitian, mengumpulkan serta mengolah data yang didapat dari hasil wawancara. Beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam pengolahan data.

- A. Tahap pembuatan *Work Breakdown Structure* (WBS) yang merupakan suatu aktivitas dalam sebuah proyek.
- B. Aktivitas proyek dengan menggunakan tahap untuk menganalisa biaya serta waktu dalam suatu proyek secara efisien dengan menggunakan metode manajemen proyek yaitu CPM, PERT.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam bisnis seorang manajer harus dapat merencanakan, mengatur, mengarahkan, dan mengendalikan sumber daya agar tujuan dapat tercapai [3]. Sejalan dengan itu untuk mengintegrasikan suatu proyek teknologi informasi ada hal-hal yang perlu dilakukan yaitu, membuat anggaran dasar proyek, mengembangkan rencana manajemen proyek, mengarahkan dan mengatur aktivitas proyek, memonitoring dan mengontrol proyek [3]. Untuk melengkapi proyek manajemen perlu adanya manajemen servis yang dapat menyesuaikan kapasitas layanan dengan permintaan pelanggan sehari-hari dasar dalam lingkungan yang dinamis untuk mengatur keinginan konsumen dengan kemampuan layanan perusahaan [4]. Disamping memberikan pelayanan terbaik untuk pelanggan. Dalam manajemen strategis [5] perusahaan juga harus mempunyai cara untuk menghadapi pesaing dari luar oleh karena itu dibutuhkan.

- a. Penelitian kepada lingkungan persaingan diluar perusahaan.
- b. Perumusan strategi perusahaan yang baik.
- c. Implementasi strategi perusahaan yang ditetapkan.
- d. Evaluasi dan pengendalian hasil dari strategi.

Dengan adanya empat hal diatas maka perusahaan bisa menghadapi masalah baik dari dalam maupun dari luar. Penelitian ini kita menerapkan metode WBS sebagai cara untuk menganalisa masalah di dalam perusahaan.

WBS adalah suatu list kegiatan dan tujuan dari suatu proyek yang diorganisir dengan bantuan perangkat lunak project management [6]. Terdapat dua pendekatan umum waktu membuat WBS, yaitu berdasar (*project goal*) tujuan proyek atau berdasar (*project timeline*) waktu penyelenggaraan proyek. Pertama adalah mengidentifikasi tujuan-tujuan yang harus diselesaikan sejalan dengan blueprint proyek. Nantinya dalam pembuatan WBS harus diidentifikasi tiap-tiap tugas yang perlu dijalankan untuk menyelesaikan tugas. Kedua, setiap

tugas harus dilakukan tepat sesuai dengan waktu (*timeline*) yang sudah ditetapkan dari aktivitas yang ada yang bertujuan agar dapat mencapai tujuan (*goal*).

Menunjukkan sebuah hirarki yang sangat bermanfaat sebagai titik temu antara lingkup proyek dengan rencana rinci proyek yang dibuat dan didukung dengan beberapa jenis software project management. WBS secara umum akan mendetailkan proyek menjadi lebih sederhana dan lebih mudah diatur dan dikerjakan ini disebut sebagai work packages [7].

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk pembuatan WBS:

Setiap elemen WBS nyata, mewakili elemen dibawahnya, diuraikan secara detail di bawahnya, unik dan berbeda dari elemen lain, terdefinisi secara jelas, dibatasi agar efektif tetap tidak terlalu kecil, WBS harus fleksibilitas, khususnya ketika ruang lingkup upaya proyek berubah. Setiap input di WBS mewakili subkontrak atau komitmen eksternal. Semua masukan secara jelas dimasukkan dalam WBS, Semua pelaporan yang signifikan (misalnya, pertemuan review, laporan bulanan, laporan tes, dan sebagainya) dimasukkan dan diidentifikasi dalam WBS. Semua elemen WBS harus kompatibel dengan organisasi dan akuntansi struktur. Skema pengkodean untuk elemen WBS yang secara jelas merepresentasikan hirarki struktur. Masukan teknis harus diperoleh dari subjek teknis yang berpengalaman luas dan dikomunikasikan dan divalidasi oleh yang lain. (Project Management Institute, 2001)[8].

3.1 *Critical Path Method*

Critical Path Method (CPM) atau dalam Bahasa Indonesia metode jalur kritis adalah model dalam suatu kegiatan proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Dalam metode ini peristiwa digambarkan sebagai panah dapat pula busur sedangkan kegiatan dapat digambarkan sebagai titik yang terletak di jaringan [9]. CPM atau metode jalur kritis dikembangkan dalam usaha patungan oleh *DuPont Corporation* dan *Remington Rand Corporation* untuk mengelola pemeliharaan pabrik jalur kritis menentukan *float*, atau fleksibilitas jadwal, untuk setiap aktivitas proyek [10]. Istilah-istilah yang digunakan dalam metode *Critical Path Method*.

- a. Earliest Start Time (ES) ES, waktu paling cepat suatu kegiatan.
- b. Latest Finish Time (LF) LF, waktu paling lambat dalam menyelesaikan suatu kegiatan.
- c. Earliest Finish Time (EF) EF, waktu paling cepat kegiatan dapat diselesaikan.
- d. Latest Start Time (LS) LS, waktu paling lambat untuk memulai suatu kegiatan [11].

3.2 *Program Evaluation and Review Technique (PERT)*

Merupakan suatu model yang berbentuk jaringan yang mampu untuk menyelesaikan dan juga memetakan waktu terhadap suatu kegiatan pada proyek. PERT secara spesifik dibuat agar tercipta potensi untuk pengurangan biaya serta waktu yang sangat diperlukan dalam hal penyelesaian proyek secara cepat dan tepat.

Di dalam PERT terdapat diagram (jaringan) yang didalamnya ada sebuah aktivitas yang merupakan sebuah kegiatan yang dijalankan dan sebuah '*event*' yang merupakan banyak dari kegiatan. Seluruh komponen tersebut harus didata dan dapat diinformasikan sebelum menjalankan sebuah proyek dan dengan hal tersebut pembuatan model diagram dapat dijalankan dengan baik.

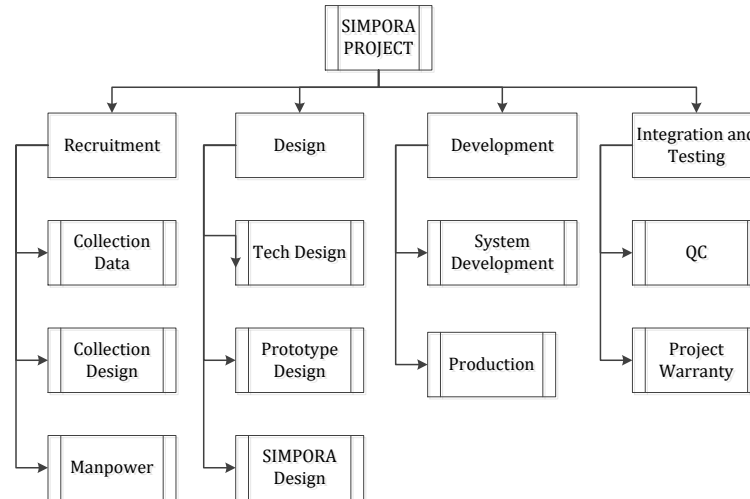
Secara umum dalam diagram PERT terdapat dua komponen yaitu aktivitas (*activities*) dan (*event*) atau acara kedua komponen ditunjukkan dengan tanda dengan busur dan titik. Sedangkan aktivitas ditunjukkan pada busur dan acara digambarkan pada titik (lingkaran). Metode PERT terdapat 3 (tiga) perkiraan waktu [12].

- a. Waktu pessimistic (tp), waktu terpanjang yang diperlukan dalam kegiatan.

- b. Waktu perkiraan paling dapat terjadi *most likely* (tm).
- c. Waktu optimistic (to), waktu tercepat mungkin dilakukan dalam melaksanakan suatu proyek.

Sesudah itu kita harus menentukan 3 (tiga) perkiraan waktunya, kemudian mendapatkan waktu kegiatan yang diharapkan atau (*Expected Timed*) yang rumusnya [13].

$$\text{Expected Time} = \frac{(\text{optimistic} + (4 \times \text{most likely}) + \text{pesimistic})}{6} \quad (1)$$



Gambar 2. *Work breakdown structure.*

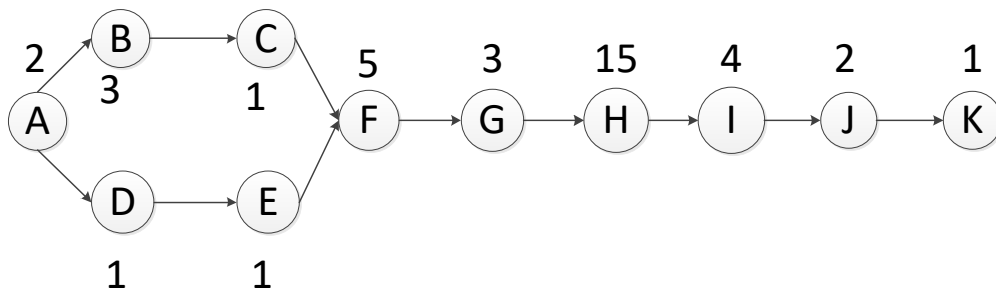
Tabel 1. Tugas dan tanggung jawab setiap PIC (*Person In Charge*).

No	Deskripsi	PIC
1	<ul style="list-style-type: none"> • Memimpin perencanaan dan pelaksanaan proyek. • Menetapkan ruang lingkup proyek, tujuan dan penyampaiannya. • Menyusun dan mengkoordinasikan tim proyek. • Mengelola dana dan juga sumber daya proyek. • Perencanaan dan penjadwalan proyek. • Memberikan arahan dan dukungan untuk tim proyek 	Project Manager
2	<ul style="list-style-type: none"> • Mengawasi tugas pemrograman dan membuat keputusan di bidang teknologi dan desain 	Lead Programmer
3	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun desain dalam proyek SIMPORA 	Desainer
4	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengkodean sistem perangkat lunak 	Programmer
5	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan testing dan uji kualitas (<i>Quality Control</i>) pada software 	Testers

Tabel 2. *Predecessor* aktivitas proyek.

Aktivitas	Deskripsi Aktivitas	Jumlah Hari	<i>Predecessor</i>
A	Mengambil data dan informasi mengenai Proyek SIMPORA	2	-
B	Memetakan berdasarkan kebutuhan dari proyek SIMPORA	3	A
C	Memetakan antara SDM dengan aktivitas	1	B
D	Memberikan beberapa desain untuk website SIMPORA	1	A
E	Memetakan kebutuhan software atau hardware	1	D
F	Menyusun prototipe proyek SIMPORA	5	E,C
G	Menetapkan Desain bersama dengan client	3	F
H	Melakukan pembuatan software SIMPORA	15	G
I	Melakukan cek secara kualitas pada software SIMPORA	4	H
J	Menjadikan online sistem website SIMPORA	2	I
K	Umpan balik dan konsultasi client dan revisi sistem	1	J

Dengan menggunakan tabel 2 yang dibuat untuk menyusun apa saja aktivitas yang dilambangkan dengan huruf, jumlah hari dan aktivitas pendahulunya (*Predecessor*) dilambangkan dengan huruf maka dapat dibuat *precedence diagram* seperti gambar 4 dan memiliki jalur kritis pada alur A-B-C-D-F-G-H-I-J-K yang juga memiliki lama aktivitas selama 36 hari. Kemudian ada jalur lintasan aktivitas lainnya yang lebih cepat yaitu A-B-C-D-F-G-H-I-J-K yang memiliki aktivitas selama 34 hari.

Gambar 4. *Precedence diagram*.

3.3 Rencana waktu pelaksanaan proyek

Pada rencana waktu pelaksanaan proyek terdapat CPM dan dari situ dilakukan penentuan waktu tercepat dan waktu paling lambat dalam menjalankan aktivitas. Di Pada tabel 3 ditunjukkan jumlah dan *slack time*, *Earlier Start* (ES), *Earlier Finish* (EF), *Latest Finish* (LF), *Latest Start* (LS).

$$\text{Slack time A} = \text{LSA} - \text{ESA} = 1 - 0 = 1 \quad (2)$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proyek SIMPORA dengan metode PERT, dengan beberapa waktu aktivitas yaitu *pessimistic* (tp), *most likely* (tm) dan *Optimistic* (to). Data yang didapatkan dapat dilihat dari tabel 4.

Tabel 3. *Slack Time*.

Aktivitas	ES	EF	LS	LF	Slack Time
A	0	2	1	3	1
B	2	5	3	6	1
C	5	6	6	7	1
D	2	3	5	6	3
E	3	4	6	7	3
F	6	11	7	12	1
G	11	14	12	15	1
H	14	29	15	30	1
I	33	36	34	36	1
J	36	37	36	37	0

Tabel 4. PERT.

Aktivitas	Pessimistic	Most Likely	Optimistic
A	3	2	2
B	4	3	2
C	1	1	1
D	1	1	1
E	2	1	1
F	7	5	3
G	4	3	3
H	18	15	13
I	4	4	3
J	3	2	2
K	1	1	1

Dengan data-data diatas maka kita bisa buatn perhitungan yang akan ditampilkan dengan sebuah tabel yang menunjukkan aktivitas, *Slack Time*, *Expected Time* (Waktu yang Diharapkan), *Variance* (perbedaan).

Tabel 5. Probabilitas waktu aktivitas.

Aktivitas	Slack Time	te	σ^2
A	1	2.20	0.028
B	1	3.00	0.111
C	1	1.00	0.000
D	3	1.00	0.000
E	3	1.20	0.028
F	1	5.00	0.444
G	1	3.20	0.028
H	1	15.20	0.694
I	1	3.80	0.028
J	1	2.20	0.028
K	0	1.00	0.000

Kemudian dari tabel sebelumnya dapat dilihat probabilitas waktu untuk aktivitas-aktivitas yang ada di dalam pembuatan software SIMPORA ini, seperti yang terlihat di tabel 5. Setelah kita

melihat beberapa perhitungan dapat dihitung probabilitas yang ada untuk menyelesaikan proyek SIMPORA dengan perhitungan.

3.4 Perhitungan expected time dan variance

Di dalam penghitungan waktu pengerjaan proyek SIMPORA kita dapat membuatnya dengan memperhitungkan waktu yang diharapkan (*expected time*) dan perbedaan (*variance*) [13].

A. Expected Time, maka perhitungan.

$$teA = \frac{(tp+4tm+to)}{6} = \frac{(3+(4x2)+2)}{6} = 2,2 \quad (3)$$

B. Variance, maka perhitungan:

$$\sigma^2A = \left(\frac{tp-to}{6}\right)^2 = \left(\frac{3-2}{6}\right)^2 = 0,028 \quad (4)$$

C. Maka kemungkinan (*Probability*) jalannya Proyek, maka perhitungannya.

$$\sigma = \sqrt{(VA + VB + VC + VF + VG + VH + VI + VJ + VK)} \quad (5)$$

Maka didapat $\sigma = 1,2$

Dalam suatu situasi manajer proyek memiliki keinginan untuk menyelesaikan proyek dalam waktu 37 hari atau $x=37$ hari, dengan hal itu perhitungan kemungkinan proyek itu selesai dalam waktu 37 hari, maka dengan melihat tabel sebaran peluang kumulatif normal Z [14] didapat hasil sebagai berikut :

$$Z = \frac{x-\mu}{\sigma} \quad (6)$$

$$Z = \frac{37-38}{1,2} = -0,83 ; P(Z \leq -0,83) = 0,2033$$

(Tabel Normal Z) = 20,33%

Kemudian jika kita menghitung hari atau $x = 41$ hari, maka dengan melihat tabel

$$Z = \frac{x-\mu}{\sigma} \quad (7)$$

$$Z = \frac{41-38}{1,2} = 2,50 ; P(Z \leq 2,50) = 0,9938$$

(Tabel Normal Z) = 99,38%

Dari hasil perhitungan diatas diketahui peluang untuk menyelesaikan proyek SIMPORA dengan waktu 37 hari adalah 20,33% sebaliknya bila diketahui proyek dikerjakan lebih lama yaitu 41 hari maka peluang keberhasilannya adalah 99,38%.

5. Simpulan

Beberapa hal yang dapat dilihat dari perhitungan metode PERT diatas, dapat diketahui probabilitas proyek dapat dijalankan selama 37 hari adalah 20,33%. Angka tersebut memperlihatkan bahwa adanya 79,67% kemungkinan proyek dapat mengalami keterlambatan, kemudian jika proyek dapat selaras dengan banyaknya hari pada lintasan kritis, dapat mengakibatkan percepatan waktu pengerjaan proyek juga semakin cepat, manajer proyek mempunyai kemungkinan 1/5 dari bila dikerjakan secara sangat baik yang artinya prestasi karena bisa mengerjakannya lebih awal dari target 38 hari yang dijadwalkan. Sedangkan berdasarkan perhitungan, jika proyek dikerjakan lebih lama seperti perkiraan yaitu 41 hari yang artinya lebih lambat 3 hari dari jadwal maka diketahui sebesar 99,38% proyek SIMPORA dapat diselesaikan oleh PT.EMI dengan baik. Dari kesimpulan diatas dapat diambil bahwa untuk

memberikan servis yang terbaik bagi pelanggan perusahaan diharuskan mengejar target kemungkinan waktu yang lebih cepat dari yang dijanjikan walaupun hanya mempunyai kemungkinan 1/5 kali dari waktu yang ada. Tetapi hal tersebut adalah suatu keharusan yang harus dilakukan agar perusahaan dapat bertahan terhadap persaingan yang kompetitif.

6. Daftar Pustaka

- [1] S. Ramadhan, Taufan; sugiyono, "ANALISIS OPTIMALISASI PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN Taufan Ramadhan Sugiyono Mahasiswa Magister Manajemen , Universitas Mercu Buana , Jakarta , Indonesia Email: taufanramadhan25@gmail.com Dosen Magister Manajemen , Universitas Mercu Buana , Jakarta , Indones," *INDIKATOR*, vol. 3, no. 2, pp. 1–26, 2019, [Online]. Available: <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/indikator/article/view/6754>.
- [2] L. Trianah, D. Pranitasari, and S. Z. Marichs, "Pelanggan (Studi Kasus Pada Pelanggan D ' Besto Mangun Jaya 2 Tambun Selatan)," vol. 26, no. 01, pp. 105–122, 2017, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/340365195_Pengaruh_Kualitas_Produk_dan_Kualitas_Pelayanan_Terhadap_Kepuasan_Pelanggan_dan_Loyalitas_Pelanggan/link/5e853fd04585150839b5a011/download.
- [3] Karen Collins, *An Introduction to Business*, 1st ed. Pennsylvania, USA: Creative Common, 2012.
- [4] F. James A, Fitzsimmons ; Mona J, *SERVICE MANAGEMENT Operations, Strategy, Information Technology*, 7th ed. New York, USA: McGraw-Hill, 2008.
- [5] H. Thomas L, Wheelen;J. David, *Strategic Management And Business Policy*, 4th ed. New Jersey, USA: Pearson, 2004.
- [6] S. ; John W, jackson ; Robert B, and B. Stephern D, *Systems Analysis And Design In A Changing World*, 5th ed. Boston, USA: Course Technology, 2012.
- [7] W. Chmielarz, *Information technology project management*, 4th ed. Atlanta, Georgia: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
- [8] Project Management Institute, *Practice Standard for Work Breakdown Structures*, 1st ed. Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2001.
- [9] N. Bishnoi, "Critical Path Method (CPM): A Coordinating Tool," *Int. Res. J. Manag. Sci. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 459–467, 2018.
- [10] Adrienne Watt, *Project Management*, 1st ed. British Columbia, USA: The Open University of Hongkong, 2012.
- [11] G. P. Arianie and N. B. Puspitasari, "PERENCANAAN MANAJEMEN PROYEK DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN (Studi Kasus: Qiscus Pte Ltd)," *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 3, p. 189, 2017, doi: 10.14710/jati.12.3.189-196.
- [12] C. E. Clark, "APPLICATION OF A TECHNIQUE FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM EVALUATION." p. 25, 1959.
- [13] P. Ballesteros-Pérez, "M-PERT: Manual Project-Duration Estimation Technique for Teaching Scheduling Basics," *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 143, no. 9, p. 04017063, 2017, doi: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0001358.
- [14] C. Sulistiyowati, Wiwik ; Cahyaning Astuti, *BUKU AJAR STATISTIKA DASAR*, 1st ed. Sidoarjo, Indonesia: UMSIDA PRESS, 2016.
- [15] W. R. Duncan, *A Guide to The Project Management Body of Knowledge*, 2000th ed.

Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc, 1996.

- [16] Kathy Schwalbe, *INFORMATION TECHNOLOGY PROJECT MANAGEMENT*, 8th ed. Boston, USA: Cengage Learning, 2016.