

Analisis Pengendalian Manajemen Proyek menggunakan Metode *Program Evaluation and Review Technique (Pert)* (Studi Kasus pada PT. Trimulia Bangun Persada)

Analysis of Project Management Controls Using the PERT Methode

¹Mohamad Wildan Zagatraya, ²Nining Koesdiningsih, ³Asni Mustika Rani

^{1,2}*Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

e-mail : ¹wildanmuni15@gmail.com, ²niningkartana@gmail.com, ³asnimustika@unisba.ac.id

Abstract. Project scheduling is the fulcrum of the successful completion of a project, because basically the budget and resources used depend on the scheduling. This study discusses the use of the PERT method in controlling and scheduling in the construction of office and fish feed warehouse project by PT. Trimulia Bangun Persada, the use of the PERT method in this study will apply the monthly rainfall indicator in this probabilistic time which is expected to predict the possibilities that can occur and hinder the completion of the project. The research method used is the case study method by using a qualitative descriptive research approach. This research with PERT method resulted in an acceleration of a project completion time from 98 days to 93 days. In addition it can also be seen that the possibility of successful completion of the project, the fastest of a completion time of the project is 88 days with a percentage of success 0,31%, the time of a project completion based on the expected time is 93 days with a percentage of a success 50% and the project completion time of the latest is 99 days with a percentage of a success 99,95%.

Keywords: *Project Management, PERT, Time Expected, Possibility Success of Project.*

Abstrak. Penjadwalan proyek merupakan titik tumpu keberhasilan penyelesaian suatu proyek, karena pada dasarnya anggaran maupun sumber daya yang digunakan sangat bergantung pada penjadwalannya. Penelitian ini membahas penggunaan metode PERT dalam pengendalian dan penjadwalan pada pembangunan proyek kantor dan gudang pakan ikan yang dikerjakan oleh PT. Trimulia Bangun Persada, penggunaan metode PERT dalam penelitian ini akan menerapkan indikator curah hujan bulanan dalam waktu probabilitiknya yang diharapkan dapat memprediksi kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi dan menghambat penyelesaian proyek. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode studi kasus dengan melakukan pendekatan penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian dengan metode PERT ini menghasilkan percepatan waktu penyelesaian proyek dari 98 hari menjadi 93 hari. Selain itu dapat diketahui pula kemungkinan keberhasilan penyelesaian proyek, waktu penyelesaian proyek paling cepat yaitu selama 88 hari dengan persentase keberhasilan 0,31%, waktu penyelesaian proyek berdasarkan time expected yaitu 93 hari dengan persentase keberhasilan 50% dan waktu penyelesaian proyek paling lambat yaitu 99 hari dengan persentase keberhasilan 99,95%.

Kata Kunci: *Manajemen Proyek, PERT, Time Expected, Kemungkinan Keberhasilan Proyek.*

A. Pendahuluan

Sejak tiga tahun terakhir ini pembangunan di Indonesia sedang gencar-gencarnya dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mobilitas dan taraf kehidupan masyarakatnya. Seperti yang telah dipaparkan menteri PUPR Basuki Hadi Muljono dengan munculnya trend pembangunan terbukti dalam kurun tiga tahun terakhir ini, perusahaan jasa konstruksi meningkat pesat pertumbuhannya sampai pada kisaran 30 %. terhitung sekitar 200 badan

usaha kontraktor yang ditargetkan naik kelas dari menengah menuju besar pada tahun 2019 ini.

PT. Trimulia Bangun Persada merupakan perusahaan dengan sub-kualifikasi menengah di bidang jasa konstruksi yang berdiri sejak tahun 2016. Pada awal tahun 2019 ini perusahaan memiliki 2 proyek untuk dikerjakan, proyek yang pertama yaitu pembangunan kantor dan gudang pakan ikan milik Yayasan Globalisasi Saemaul Indonesia yang bertempat di Kabupaten Subang, dan proyek yang

kedua yaitu pembangunan kawasan industry di Kudus Jawa Tengah.

Proyek merupakan suatu kegiatan yang memiliki batasan waktu untuk penyelesaiannya, sehingga dalam pelaksanaannya proyek memerlukan perencanaan yang sangat matang. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil dari perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal dan rencana proyek dalam hal pengalokasian sumber daya seperti biaya, material, pekerja dan peralatan yang digunakan.

Metode *Network Planning* merupakan salah satu teknik manajemen yang dapat digunakan dalam hal perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek. Terdapat dua teknik dasar yang dapat digunakan dalam *network planning*, yaitu *Critical Path Method* (CPM) yang menggunakan estimasi waktu yang bersifat pasti (*deterministic*) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT) yang menggunakan estimasi waktu yang bersifat kemungkinan (*probabilistic*).

Objek pada penelitian ini yaitu proyek pembangunan kantor dan gudang pakan ikan yang dikerjakan oleh PT. Trimulia Bangun Persada, yang memiliki durasi waktu penyelesaian awal selama 98 hari. Dalam penelitian ini akan menerapkan metode PERT dalam teknik penjadwalannya yang diharapkan dapat mengetahui rentang waktu kemungkinan kenerhasilan proyek, serta dapat menghasilkan durasi waktu yang baru berdasarkan *time expected* dari metode PERT dengan mengambil indikator kemungkinan (*probability*) dari prakira curah hujan bulanan.

Tujuan Penelitian

Pembangunan kantor dan gudang pakan ikan yang dilakukan oleh PT. Trimulia Bangun Persada ini menggunakan metode CPM dalam

perencanaan penjadwalannya yang mengacu pada pengalaman sebelumnya. Namun, pada dasarnya banyak kemungkinan-kemungkinan yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek, salah satunya yaitu dari faktor cuaca.

Maka dari itu sebaiknya dalam perencanaan penjadwalan proyek tidak terpaku pada pengalaman sebelumnya, kita juga harus memikirkan kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi di masa mendatang. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan metode PERT dalam teknik penjadwalan proyek dengan memasukan 3 estimasi waktu perkiraan.

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, penelitian ini mencoba untuk menganalisis bagaimana pengendalian proyek yang dilakukan oleh PT. Trimulia Bangun Persada pada saat ini dan mencoba menerapkan metode PERT dalam teknik penjadwalannya untuk menghasilkan durasi waktu penyelesaian proyek yang optimal.

B. Landasan Teori

Larson dan Gray (2018:7) mengemukakan proyek tidak bisa disamakan dengan pekerjaan sehari-hari. Karena proyek memiliki batas waktu penyelesaian tertentu, dan setiap pengerjaan dalam proyek berbeda tidak berulang seperti pekerjaan sehari-hari.

Menurut Keshk (2018:2) proyek yaitu kumpulan kegiatan atau proses berurutan dan saling berketergantungan dalam proses produksinya, selain itu setiap proyek memiliki awal dan akhir yang spesifik.

Brodley (2019:3) mengemukakan manajemen proyek yaitu kegiatan mengidentifikasi dan mengelola berbagai kegiatan proyek yang harus diselesaikan.

Metode Program Evaluation and

Review Technique

Menurut Bergantinos (2018:11) Metode PERT adalah alat yang digunakan untuk menjadwalkan dan mengkoordinasikan kegiatan dalam proyek yang kompleks.

Menurut Herreri (2011:449) Metode PERT menggunakan 3 estimasi waktu dengan rentang waktu terlambat diasumsikan dengan B, rentang waktu tercepat diasumsikan dengan A dan waktu paling mungkin diasumsikan dengan M.

Menurut Fitzsimmons (2014:479) tiga estimasi waktu dalam PERT itu sebagai berikut:

1. Waktu Optimis (*A*). Adalah durasi waktu tercepat dalam setiap aktivitas yang mungkin terjadi ketika tidak mengalami hambatan atau masalah.
2. Waktu Paling Mungkin (*M*). Adalah durasi waktu yang paling mungkin dapat dilakukan. Dalam model statistik, *M* merupakan nilai modal.
3. Waktu Pesimis (*B*). Adalah durasi waktu paling lambat yang mungkin terjadi dalam setiap aktivitas yang diakibatkan adanya hambatan atau masalah ketika pengerjaan kegiatan.

Untuk mendapatkan rata-rata durasi waktu (*te*) pengerjaan dari setiap aktivitasnya, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$te = \frac{A + 4M + B}{6}$$

Untuk mendapatkan standar deviasi (σ) dari durasi waktu pengerjaan dari setiap aktivitasnya, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{B - A}{6}$$

Untuk mendapatkan varian dari

standar deviasi (σ^2) durasi waktu pengerjaan dari setiap aktivitasnya, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{B - A}{6}$$

Setelah mendapatkan *time expected (te)*, dengan menggunakan distribusi normal, probabilitas proyek selesai dalam waktu tertentu (*Td*) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Z = \frac{T(d) - te}{\sigma}$$

Abbasi (2001:182) dalam penelitiannya mengemukakan untuk mengembangkan pendekatan dalam memperkecil durasi waktu pesimis di PERT jaringan untuk menghasilkan pengurangan durasi waktu penyelesaian dan variannya, sehingga penyelesaian proyek pada waktu tertentu mendekati akurat karena nilai tingkat ketidakpastian varian menjadi kecil.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengendalian Proyek dengan Metode PERT

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan kantor dan gudang milik Yayasan Globalisasi Saemaul Indonesia yang dilakukan oleh PT. Trimulia Bangun Persada, dengan mencoba menerapkan metode penjadwalan PERT, karena pada proyek pembangunan kantor dan gudang pakan ikan pada saat ini menggunakan metode CPM yang mengacu pada pengalaman sebelumnya dengan spesifikasi proyek sejenis.

Dalam penelitian ini untuk 3 estimasi waktu yang ada pada metode PERT, akan diterapkan berdasarkan prakira curah hujan bulanan untuk mendapatkan waktu optimis dan waktu pesimis yang didapat dari laman

website *m.accuweather.com*.
sedangkan, untuk waktu paling mungkin akan menerapkan durasi awal perencanaan proyek yang telah dibuat oleh perusahaan.

Adapun rata-rata persentase curah hujan yang didapat seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Persentase Curah Hujan

Bulan	Rata-rata Curah Hujan	Waktu Optimis (%)	Waktu Pesimis (%)	Keterangan
Maret	32°/23°	30%	10%	Berawan
April	32°/24°	30%	10%	Cerah
Mei	33°/23°	33%	15%	Cerah
Juni	34°/23°	35%	15%	Cerah

Sumber: Data Diolah, 2019.

Setelah menentukan waktu optimis dan waktu pesimis tersebut maka didapat hasil perhitungan dengan metode PERT seperti ditunjukkan tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Perhitungan Metode PERT

No	Kode Aktivitas	Predecessor	Waktu Optimis	Mostly Like	Waktu Pesimis	Time Expected	ES	EF	Slack	Standar Deviasi	Varian
1	A 1		1,4	2	2,2	1,93	0	1,93	0	0,13	0,2
2	A 2	A 1	5,6	8	8,8	7,73	1,93	9,67	0	0,53	0,28
3	A 3	A 2	2,8	4	4,4	3,87	9,67	13,53	0	0,27	0,07
4	B 1	A 1	1	1	1,1	1,02	1,93	2,95	2,85	0,02	0
5	B 2	B 1	2,8	4	4,4	3,87	2,95	6,82	2,85	0,27	0,07
6	B 3	B 2	1,4	2	2,2	1,93	6,82	8,75	2,85	0,13	0,02
7	C 1	A 2	2,8	4	4,4	3,87	9,67	13,53	1,83	0,27	0,07
8	C 2	C 1	2,1	3	3,3	2,9	13,53	16,43	1,83	0,2	0,04
9	C 3	C 2	4,9	7	7,7	6,77	16,43	23,2	1,83	0,47	0,22
10	D 1	A 3	1	1	1,1	1,02	13,53	14,55	0	0,02	0
11	D 2	A 2	10	10	11	10,17	9,67	19,83	3,42	0,17	0,03
12	D 3	D 1	2,8	4	4,4	3,87	14,55	18,42	0	0,27	0,07
13	D 4	D 3	3,5	5	5,5	4,83	18,42	23,25	0	0,33	0,11
14	D 5	D 2 & D 4	9,8	14	15,4	13,53	23,25	36,78	0	0,93	0,87
15	D 6	D 5	3,5	5	5,5	4,83	36,78	41,62	0	0,33	0,11
16	D 7	D 5 & D 6	7	10	11	9,67	41,62	51,28	0,94	0,67	0,44
17	E	C 3	9,8	14	15,4	13,53	23,2	36,73	1,83	0,93	0,87
18	F	C 3	9,8	14	15,4	13,53	23,2	36,73	1,83	0,93	0,87
19	G 1	B 3	9,8	14	15,4	13,53	8,75	22,28	2,85	0,93	0,87
20	G 2	G 1	4,9	7	7,7	6,77	22,28	29,05	2,85	0,47	0,22
21	H 1	D 7 & J 3	6,7	10	11,5	9,7	51,28	60,98	0,94	0,8	0,64

22	H 2	H 1	4,9	7	7,7	6,77	60,98	67,75	0,94	0,47	0,22
23	H 3	H 2	2,01	3	3,45	2,91	67,75	70,66	0,94	0,24	0,06
24	H 4	H 3	1	1	1,5	1,03	70,66	71,69	0,94	0,03	0
25	I	E & F	14,7	21	24,15	20,48	36,73	57,21	1,83	1,52	2,48
26	J 1	G 2	7	10	11	9,67	29,05	38,72	2,85	0,67	0,44
27	J 2	J 1	2,8	4	4,4	3,87	38,72	42,58	2,85	0,27	0,07
28	J 3	J 2	4,69	7	8,05	6,79	42,58	49,37	2,85	0,56	0,31
29	K 1	D 6	4,9	7	7,7	6,77	41,62	48,38	0	0,47	0,22
30	K 2	K 1	4,69	7	8,05	6,79	48,38	55,17	0	0,56	0,31
31	K 3	K 2	2,68	4	4,6	3,88	55,17	59,05	0	0,32	0,1
32	K 4	K 2	2,01	3	3,45	2,91	55,17	58,08	0,97	0,24	0,06
33	L 1	I	4,69	7	8,05	6,79	57,21	64	1,83	0,56	0,31
34	L 2	L 1	4,69	7	8,05	6,79	64	70,79	1,83	0,56	0,31
35	M 1	H 4 & L 2	4,69	7	8,05	6,79	71,69	78,48	0,94	0,56	0,31
36	M 2	M 1	4,69	7	8,05	6,79	78,48	85,27	0,94	0,56	0,31
37	N 1	M 2	2,01	3	3,45	2,91	85,27	88,18	0,94	0,24	0,06
38	N 2	N 1	2,68	4	4,6	3,88	88,18	92,06	0,94	0,32	0,1
39	O 1	K 3 & K 4	3,35	5	5,75	4,85	59,05	63,9	0	0,4	0,16
40	O 2	O 1	4,69	7	8,05	6,79	63,9	70,69	0	0,56	0,31
41	O 3	O 2	1,34	2	2,3	1,94	70,69	72,63	0	0,16	0,03
42	P 1	O 3	1,95	3	3,45	2,9	72,63	75,53	0	0,25	0,06
43	P 2	P 1	2,6	4	4,6	3,87	75,53	79,4	0	0,33	0,11
44	Q 1	P 2	4,55	7	8,05	6,77	79,4	86,17	0	0,58	0,34
45	Q 2	Q 1	1,95	3	3,45	2,9	86,17	89,07	0	0,25	0,06
46	Q 3	Q 2	1,95	3	3,45	2,9	89,07	91,97	0	0,25	0,06
47	Q 4	Q 3	1	1	1,15	1,03	91,97	93	0	0,03	0
Total Durasi Waktu						93					
Total Standar Deviasi dan Varian										1,82	3,31

Sumber: Data Diolah, 2019.

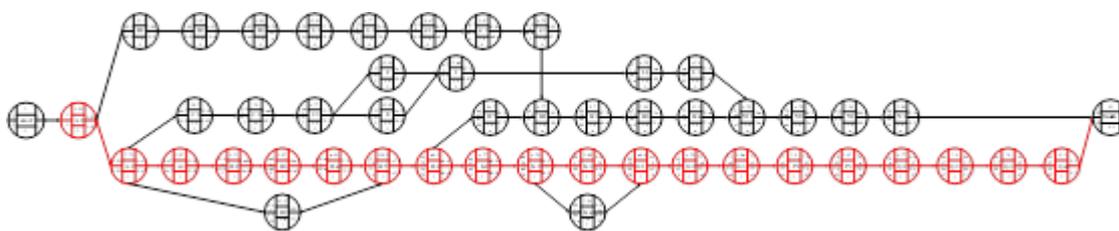
Berdasarkan tabel 2 di atas maka dapat diketahui waktu penyelesaian proyek pembangunan kantor dan gudang pakan ikan setelah menggunakan metode

PERT menghasilkan percepatan waktu penyelesaian proyek sesuai *time expected* yaitu selama 93 hari, yang diawali oleh pekerjaan A1 dan diakhiri dengan

pekerjaan Q4.

Adapun untuk mengetahui jalur

kritis seperti dapat dilihat pada gambar 1 *network planning* sebagai berikut:



Sumber: Data Diolah, 2019.

Gambar 1 *network planning* Proyek Kantor dan Gudang Pakan Ikan

Berdasarkan gambar 1 di atas dapat diketahui aktivitas kritis pada *network planning* diberi tanda merah. Aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis merupakan aktivitas kerja yang memiliki *slack* = 0. Maka berdasarkan gambar *network planning* di atas aktivitas kerja yang termasuk dalam jalur kritis yaitu 20 aktivitas kerja dengan rincian kode kerja A1, A2, A3, D1, D3, D4, D5, D6, K1, K2, K3, O1, O2, O3, P1, P2, Q1, Q2, Q3 dan Q4.

Kemungkinan Keberhasilan Proyek

Kemungkinan keberhasilan proyek dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui rentang kurun waktu proyek dapat diselesaikan. Untuk dapat mengetahui rentang waktu proyek dapat diselesaikan diperlukan perhitungan nilai total dari standar deviasi dan varian pada setiap aktivitas kerja yang termasuk dalam jalur kritis seperti yang sudah didapat sebelumnya, yaitu dengan nilai standar deviasi (σ) sebesar 1,82 dan nilai varian (σ^2) sebesar 3,31. Berdasar pada sifat kurva distribusi normal maka area berada dalam interval ($te - 3\sigma$) dan ($te + 3\sigma$), dengan nilai rentang kurun waktu yaitu $3 \times 1,82 = 5,46$. Maka kurun waktu penyelesaian proyek adalah $93 \pm 5,46$ hari.

Berdasar pada perhitungan tersebut maka durasi waktu penyelesaian proyek paling cepat $93 - 5,46 = 87,54$ atau sekitar 88 hari, dan durasi waktu penyelesaian proyek

paling lambat $93 + 5,46 = 98,46$ atau sekitar 99 hari. Adapun untuk lebih jelasnya rentang kemungkinan waktu keberhasilan proyek seperti dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Kemungkinan Waktu Penyelesaian Proyek

No	Target Penyelesaian Proyek (hari)	Standar Deviasi Z	Distribusi Normal Kumulatif	Kemungkinan Proyek Selesai (%)
1	88	-2,74	0,0031	0,31%
2	89	-2,19	0,0143	1,43%
3	90	-1,64	0,0505	5,05%
4	91	-1,09	0,1379	13,79%
5	92	-0,54	0,2946	29,46%
6	93	0	0,0	50%
7	94	0,54	0,7054	70,54%
8	95	1,09	0,8621	86,21%
9	96	1,64	0,9495	94,95%
10	97	2,19	0,9857	98,57%
11	98	2,74	0,9969	99,69%
12	99	3,29	0,9995	99,95%

Sumber: Data Diolah, 2019.

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat diketahui rentang waktu kemungkinan waktu penyelesaian proyek yaitu:

1. Proyek dapat diselesaikan paling cepat 88 hari dengan persentase keberhasilan 0,31%.
2. Proyek dapat diselesaikan sesuai *time expected* 93 hari dengan persentase keberhasilan 50%.
3. Proyek dapat diselesaikan paling lambat 99 hari dengan persentase keberhasilan 99,95%.

Selain dapat mengetahui rentang waktu keberhasilan, berdasarkan tabel 3 di atas juga kita dapat mengetahui bahwa durasi awal penyelesaian proyek sudah bagus,

karena masih masuk dalam rentang waktu kemungkinan keberhasilan proyek dan memiliki persentase keberhasilan yang tinggi yaitu 99,69%. Hal tersebut menegaskan bahwa penyelesaian proyek dengan durasi 98 hari tersebut sangat dimungkinkan.

Namun berdasarkan tabel 3 di atas dengan waktu paling lambat proyek dapat diselesaikan selama 99 hari, maka ada kemungkinan untuk proyek mengalami perlambatan penyelesaian selama 1 hari.

Berdasar pada informasi tersebut perusahaan diharapkan dapat mempersiapkan biaya anggaran tambahan untuk mengantisipasi kemungkinan buruk tersebut terjadi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode PERT pada proyek pembangunan kantor dan gudang pakan ikan yang dikerjakan oleh PT. Trimulia Bangun Persada ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah menggunakan metode PERT durasi waktu penyelesaian proyek dapat lebih cepat dari durasi awal 98 hari menjadi 93 hari.
2. Berdasarkan hasil kemungkinan keberhasilan proyek, didapat hasil proyek dapat diselesaikan pada rentang durasi waktu 88 hari sampai 99 hari.

E. Saran

Saran Teoritis

1. Sebaiknya peneliti selanjutnya memperluas kajian dengan memasukan indikator tambahan seperti *procurement, material requirment, logistic, supply chain* dan lain sebagainya, agar dapat diketahui sejauh mana indikator tambahan tersebut dapat mempengaruhi

keberhasilan penyelesaian proyek. Disamping itu juga untuk mendapatkan hasil yang lebih luas dan akurat lagi dalam penerapan metode PERT ini.

2. Sebaiknya peneliti selanjutnya melanjutkan penelitian dengan menambahkan pembahasan mengenai efisiensi waktu dan biaya yang dihasilkan dari metode PERT ini.

Saran Praktis

1. Sebaiknya pihak perusahaan tidak terlalu mengandalkan pengalaman sebelumnya untuk menjadi acuan dan selalu melakukan riset dalam setiap pengerjaan proyek dengan memasukan berbagai indikator untuk menjadi pertimbangan, karena pada dasarnya setiap pengerjaan proyek harus sesuai dengan ekspektasi yang diinginkan oleh kliennya.
2. Sebaiknya pihak perusahaan menerapkan dua metode sekaligus dalam pengendalian proyeknya, untuk mendapatkan informasi keberhasilan penyelesaian proyek yang lebih akurat sehingga dapat meminimalisir masalah-masalah yang mungkin terjadi selama pengerjaan proyek.

Daftar Pustaka

- Abbasi, G. Y., & Mukattash, A. M. (2001). *Crashing PERT networks using mathematical programming*. International Journal of Project Management, 19(3), 181-188.
- Bergantiños, G., Valencia-Toledo, A., & Vidal-Puga, J. (2018). *Hart and Mas-Colell consistency in PERT problems*. Discrete Applied Mathematics, 243, 11-20.
- Bordley, R. F., Keisler, J. M., & Logan,

- T. M. (2019). *Managing projects with uncertain deadlines*. European Journal of Operational Research, 274(1), 291-302.
- Fitzsimmon James A., & Mona J. Fitzsimmon. *Service Management: Operations, Strategy and Information Technology*. Mc Graw-Hill: 11th edition.
- Herreri, J. M., Herreri, R., & Van Dorp, J. R. (2011). *Revisiting the PERT mean and variance*. European Journal of Operational Research, 210(2), 448-451.
- Keshk, A. M., Maarouf, I., & Annany, Y. (2018). *Special studies in management of construction project risks, risk concept, plan building, risk quantitative and qualitative analysis, risk response strategies*. Alexandria engineering journal, 57(4), 3179-3187.
- Larson, Erik W., & Gray, Clifford F. (2018). *Project Management: The Managerial Process, 7th edition*. New York: McGraw-Hill Education.