



Sistem Penjadwalan Kegiatan Fisik Dana Nagari dengan Metode Fuzzy Logic Application for Scheduling

Wizra Aulia¹, Dona Kurnia²

^{1,2} Prodi Manajemen Informatika, Amik Boekittinggi

¹wizra.aulia08@gmail.com, ²acikdona@ymail.com

Abstract

The system of scheduling the physical activities of Nagari Ladang Laweh fund is the scheduling of activities carried out to build the infrastructure of the nagari in the form of Roads, Ditches, Bridges, Houses and other house renovations. During this time the project scheduling of the nagari fund physical activities is based on the analysis of the project implementer and the head of the project so there is no certainty on the duration of the project activities. In this study a measurable method is used in determining the scheduling of physical activities, namely the Flash (Fuzzy Logic Application For Scheduling) method where the Flash method can measure the duration needed for an activity that is able to accommodate uncertainty. The application of this flash method will be supported by an application program that will facilitate the Activity Implementing Team (PK) in determining the duration of an activity carried out. The use of application programs for the decision making process can be done well. From the results of a study of 1 (one) cor jalan Parik Lintang cast activity can be completed in the fastest duration of 58 days, the normal duration of 75 days and the longest duration of 170 days.

Keywords: *System, Scheduling, Duration, Flash, Activities*

Abstrak

Sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari Ladang Laweh merupakan penjadwalan terhadap kegiatan-kegiatan yang dilakukan untuk membangun infrastruktur nagari berupa Jalan, Selokan, Jembatan, Bedah Rumah warga dan lain-lain. Selama ini penjadwalan proyek kegiatan fisik dana nagari didasari analisa pelaksana kegiatan dan kepala proyek sehingga belum ada kepastian terhadap durasi kegiatan proyek. Pada penelitian ini digunakan suatu metode yang terukur dalam menentukan penjadwalan kegiatan-kegiatan fisik tersebut yaitu dengan metode Flash (Fuzzy Logic Application For Scheduling) dimana metode Flash dapat mengukur durasi yang dibutuhkan untuk satu kegiatan yang mampu mengakomodasi ketidakpastian . Penerapan metode flash ini akan didukung oleh suatu program aplikasi yang akan mempermudah tim Pelaksana Kegiatan (PK) dalam menentukan durasi lamanya suatu kegiatan dilaksanakan. Penggunaan program aplikasi untuk proses pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan baik. Dari hasil penelitian terhadap 1 (satu) kegiatan cor jalan lingkung parik lintang dapat diselesaikan dalam durasi tercepat 58 hari, durasi normal 75 hari dan durasi terlama 170 hari.

Kata kunci: *Sistem, Penjadwalan, Durasi, Flash, Kegiatan*

1. Pendahuluan

Nagari ladang laweh terdiri dari jorong Ladang Laweh, Bangkaweh, Parik Lintang dan jorong Parabek. Dengan semakin pesatnya perkembangan nagari ladang laweh sehingga pemerintah nagari perlu memperbaiki infrastruktur yang ada dikenagarian ladang laweh seperti jalan, jembatan, irigasi, rumah warga, selokan dan lain-lain. Kegiatan-kegiatan tersebut dinyatakan sebagai kegiatan fisik yang didanai oleh dana nagari yang dikucurkan oleh pemerintah daerah sumatera barat. Kegiatan-kegiatan fisik selalu dilakukan secara bertahap setiap tahunnya dan saat ini terdapat 3 kegiatan yang akan dilaksanakan dalam beberapa bulan kedepan yakni Irigasi di jorong Parabek, perbaikan jalan ladang laweh-Obay (Pinggia) serta cor jalan lingkung di jorong parik lintang.

Kegiatan fisik dana nagari langsung dibawah pengawasan walinagari Ladang laweh yang dikerjakan

secara swadaya oleh warga Nagari Ladang Laweh. Pelaksana Kegiatan (PK) dan Tim Pelaksana Kegiatan (TPK). Setiap kegiatan disertai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang meliputi tahapan-tahapan kegiatan, Jadwal Kegiatan Serta Rencana Anggaran Biaya (RAB), namun dalam pelaksanaan kegiatan tersebut sering sekali terjadi penundaan atau mundur dari jadwal yang telah direncanakan karena penjadwalan yang dilakukan masih dengan metode manual yakni Tim Pelaksana Kegiatan beserta warga hanya berdasarkan analisa Ketua Pelaksana Kegiatan (PK) tanpa dilandasi oleh pengukuran yang tepat. Untuk itu diperlukan suatu metode yang terukur dalam menentukan penjadwalan kegiatan-kegiatan fisik tersebut dengan metode Flash (Fuzzy Logic Application For Scheduling). dimana metode Flash dapat mengukur durasi yang dibutuhkan untuk satu kegiatan yang mampu mengakomodasi ketidakpastian suatu kegiatan. Penelitian ini akan diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman

Visual Basic 10 dengan media penyimpanan MySQL sehingga akan memudahkan walinagari dalam pelaksanaan kegiatan fisik dana nagari. Melalui penelitian ini peneliti dapat membantu nagari Ladang Laweh terutama walinagari Ladang Laweh dalam proses pengambilan keputusan sehingga kegiatan fisik dana nagari akan dapat terlaksana secara cepat dan dapat diselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Penelitian sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari ini bertujuan untuk membantu pihak nagari dalam menentukan durasi kegiatan fisik dana nagari dan penerapan logika *fuzzy* kedalam sistem penjadwalan kegiatan fisik nagari serta implementasi metode flash kedalam suatu program aplikasi yang dapat memudahkan dalam proses pengukuran durasi pekerjaan pada kegiatan fisik dana nagari.

Proyek merupakan kegiatan yang diorganisasikan untuk mencapai suatu tujuan dengan menggunakan anggaran dan sumber daya yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Proyek juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara dari personil, material, serta sarana untuk menjadikan/mewujudkan sasaran-sasaran (goals) proyek dalam kurun waktu tertentu yang kemudian berakhir [1]. Sedangkan manajemen yaitu sebuah proses untuk mengatur sesuatu yang dilakukan oleh organisasi untuk mencapai tujuan tertentu dengan bekerja sama memanfaatkan sumber daya yang dimiliki. Manajemen proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan [2]. Berhasil atau tidaknya sebuah proyek tergantung bagaimana cara mengelola proyek tersebut. Disinilah pentingnya manajemen proyek agar suatu proyek dapat berhasil dengan waktu dan biaya sesuai dengan yang telah ditentukan. Proses Manajemen proyek meliputi beberapa tahapan diantaranya perencanaan, pengaturan, pelaksanaan dan pengendalian kegiatan proyek.

Jadwal proyek merupakan pengalokasian waktu secara terperinci untuk semua kegiatan mulai dari awal sampai akhir. Penjadwalan merupakan bagian yang paling penting dari sebuah perencanaan proyek yaitu untuk menentukan kapan sebuah proyek dilaksanakan berdasarkan urutan tertentu dari awal sampai akhir proyek [3]. Dengan penjadwalan dapat diketahui apakah proyek telah berjalan dengan semestinya atau tidak sesuai dengan yang telah direncanakan. Penjadwalan proyek meliputi proses-proses sebagai berikut:

- a. Menetapkan waktu tahapan proyek dan waktu penyelesaian keseluruhan proyek.
- b. Menetapkan urutan kegiatan dan keterkaitan satu kegiatan dengan kegiatan lain.
- c. Dimulai dengan menggambarkan kerangka jaringan dengan daftar perincian aktivitas (*work break down*).

- d. Dilengkapi dengan daftar personil pelaksana dan daftar aktivitas.

Metode fuzzy logic application for scheduling (FLASH) dapat digunakan untuk menghitung waktu penyelesaian proyek yang mengandung unsur-unsur ketidakpastian. Pada dasarnya metode FLASH sama halnya dengan CPM dalam menggambarkan urutan kegiatan (activity on arrow) namun berbeda dalam menghitung durasinya. Durasi kegiatan proyek dinyatakan dalam tiga parameter yaitu durasi optimis, paling mungkin dan pesimis. Ketiga parameter itu digambarkan dalam notasi bilangan fuzzy menggunakan triangular (*triangular fuzzy number*) atau TFN. FLASH mengasumsikan durasi aktivitas dinyatakan dalam bilangan fuzzy segitiga, ketiga nilai tersebut merupakan nilai a, b, dan c atau Di-j (a,b,c). Untuk node i, Early start (Ei), dan latest start (Li) merupakan bilangan fuzzy juga tetapi tidak harus selalu bilangan fuzzy segitiga [4].

Suatu kegiatan pada umumnya memiliki batas waktu yang akan menentukan berapa lama kegiatan tersebut dilaksanakan yang dikenal dengan nama durasi kegiatan. Untuk menentukan durasi kegiatan perlu dilakukan penjadwalan terhadap kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan yang meliputi langkah-langkah dalam kegiatan yang bertujuan untuk memprediksi sebuah proyek atau kegiatan dapat diselesaikan atau tidak dengan beberapa parameter salah satunya terkait batas waktu penyelesaian proyek tersebut.

2. Metode Penelitian

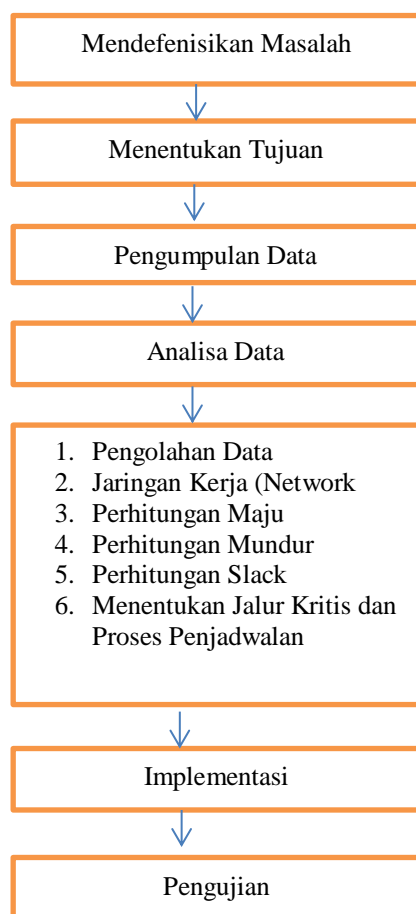
Metode penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Kegunaan penelitian dapat dipergunakan untuk memahami masalah, memecahkan masalah, dan mengantisipasi masalah.

1. Memahami masalah. Data yang diperoleh dari penelitian digunakan untuk memperjelas suatu masalah atau informasi yang tidak diketahui dan selanjutnya diketahui.
2. Memecahkan masalah. Data yang diperoleh dari penelitian digunakan untuk meminimalkan atau menghilangkan masalah.
3. Mengantisipasi masalah. Data yang diperoleh dari penelitian digunakan untuk mengupayakan agar masalah tersebut tidak terjadi.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahun 2019 nagari Ladang Laweh akan melaksanakan 3 kegiatan fisik dana nagari yaitu

Pengecoran jalan lingkung Jorong Parik Lintang, Perbaikan jalan Ladang Laweh Ke Obay daerah Pinggia, Pembuatan irigasi saluran drainase jorong Parabek



Gambar 1. Metode Penelitian Sistem Penjadwalan Kegiatan Fisik Dana Nagari

Pada bab ini pembahasan akan lebih ditekankan pada kegiatan pengecoran jalan lingkung Jorong Parik Lintang, karena saat survey ke lapangan kegiatan yang sedang dilaksanakan adalah kegiatan pengecoran jalan lingkung Jorong Parik Lintang. Kegiatan tersebut diawali oleh survey yang dilakukan oleh Tim Pelaksana Kegiatan (TPK) yang dilanjutkan dengan pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang ditanda tangani oleh Ketua Pelaksana Kegiatan (PK). Selanjutnya dari RAB tersebut disahkan oleh walinagari dan mendapat persetujuan dari pihak kabupaten.

Dalam bab ini penelitian akan menganalisa seluruh tahapan dalam kegiatan yang akan dilakukan dan menentukan durasi masing-masing tahapan, selanjutnya kegiatan tersebut akan dibuatkan sistem penjadwalan kegiatan sehingga pimpinan proyek mampu mengukur durasi kegiatan yang akan dilakukan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Fuzzy Logic Application For Scheduling yang akan diterapkan kedalam bahasa pemrograman Visual Basic 2010 dengan database MySQL. Dalam bab ini pembahasan akan dibagi ke dalam sub bab sehingga

akan memperjelas masalah untuk mencapai tujuan. Metode flash merupakan bagian dari logika fuzzy yaitu sebuah logika yang digunakan untuk pengambilan keputusan pada manusia yang mempunyai kemampuan dalam menalar suatu logika atau data dan mampu memberikan solusi yang tepat, cepat dan terbaik [5].

Sebelum merancang sistem akan lebih baik kita menganalisa rencana anggaran biaya yang telah dibuat oleh tim pelaksana kegiatan sebagai berikut :

Pekerjaan : Cor Jalan Lingkung Parik Lintang

Lokasi : Jorong Parik Lintang Ladang Laweh

Tabel 1. Analisa Sistem Kegiatan

Kegiatan	Uraian Pekerjaan	Durasi			Urutan Pekerjaan	Kegiatan Pendahulu
		a	B	c		
A.	Pekerjaan Pendahuluan					
	A1. Pembersihan Lokasi	2	3	4	2	-
	A2. Pasang Bouplank	3	4	5	3	-
B.	Pekerjaan Tanah					
	B1. Pembongkaran dan Galian	14	15	16	4	A1, A2
C.	Pekerjaan Jalan Beton					
	C1. Pekerjaan Pasang Batu Kali 1:2	10	14	30	6	D1
	C2. Cor Jalan T. 12 Cm	11	15	38	7	C1
	C3. Plat Beton T. 12 Cm	2	3	7	9	C2
	C4. Pekerjaan Plesteran 1:2	4	5	20	10	C3
	C5. Pekerjaan Acian	2	3	14	11	C4
D.	Pekerjaan Lansir					
	D1. Pekerjaan Lansir Bahan	12	16	40	5	B1
	D2. Pekerjaan Plastik Alas	11	13	35	8	C1

Ket :

a : Waktu Optimis (Durasi Terpendek)

b : Waktu Normal (Durasi Paling Mungkin)

c : Waktu Pesimis (Durasi Paling Lama)

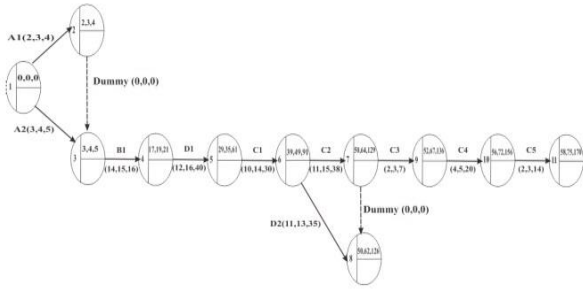
Dari tabel diatas dapat dilihat durasi masing-masing kegiatan dan kegiatan pendahulu yang nantinya akan dapat mengukur durasi keseluruhan kegiatan dengan metode fuzzy.

Jaringan Kerja

Untuk membentuk suatu jaringan kerja dengan metode CPM maka dibutuhkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan yang satu dengan pekerjaan lainnya dimana hubungan pekerjaan tersebut merupakan kendala (constraints) yang dapat mempengaruhi kemampuan sumber daya untuk melaksanakan proyek [2]. Adapun jaringan kerja proyek diatas sebagai berikut :

3.1 Fuzzy Forward Pass (Perhitungan Maju)

Penghitungan maju adalah perhitungan yang dimulai dari node start (awal) dan bergerak ke end seperti tergambar pada jaringan kerja berikut :



Gambar 2. Jaringan Kerja Perhitungan Maju

Untuk menghitung Fuzzy Forward Pass digunakan beberapa formula yaitu :

1. Fuzzy Early Start (FES)
 $FES_x = \text{Max} (FEF_p)$
2. Fuzzy Early Finish (FEF)
 $FEF_x = FES_x(+) FD_x$

Dimana :

- FES_x : waktu mulai paling awal suatu kegiatan dari node X
- FEF_p : Waktu selesai paling awal dari node P
- FEF_x : Waktu selesai paling awal dari node X
- FD_x : Durasi node X

Dari jaringan kerja diatas dapat dihitung nilai Fuzzy Early Start (FES), seperti dibawah ini :

Misal :

$$\begin{aligned}
 FES_{A1} \ \& \ FES_{A2} &= FES_{\text{start}} + FD_{\text{start}} \\
 &= (0,0,0) + (0,0,0) \\
 &= (0+0, 0+0, 0+0) \\
 &= (0,0,0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FES_{B1} &= FES_{A2} + FD_{A2} \\
 &= (0,0,0) + (3,4,5) \\
 &= (0+3, 0+4, 0+5) \\
 &= (3,4,5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FES_{D1} &= FES_{B1} + FD_{B1} \\
 &= (3,4,5) + (14,15,16) \\
 &= (3+14, 4+15, 5+16) \\
 &= (17,19,21)
 \end{aligned}$$

Dan begitu seterusnya sedangkan untuk hasil perhitungan maju Fuzzy Early Finish (FEF) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 FEF_{A1} &= FES_{\text{start}} + FD_{A1} \\
 &= (0,0,0) + (2,3,4) \\
 &= (0+2, 0+3, 0+4) \\
 &= (2,3,4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FEF_{A2} &= FES_{\text{start}} + FD_{A2} \\
 &= (0,0,0) + (3,4,5) \\
 &= (0+3, 0+4, 0+5) \\
 &= (3,4,5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FEF_{B1} &= FES_{A2} + FD_{B1} \\
 &= (3,4,5) + (14,15,16) \\
 &= (3+14, 4+15, 5+16) \\
 &= (17,19,21)
 \end{aligned}$$

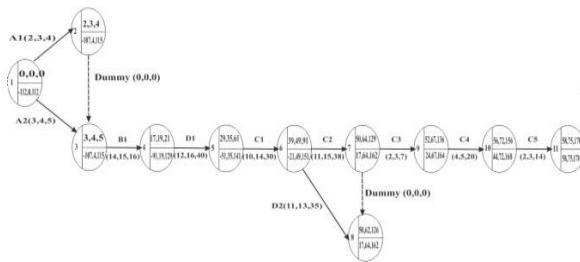
Demikian seterusnya sehingga didapatkan perhitungan maju sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Maju

Kegiatan	Aktivitas	Durasi			Kegiatan Pendahulu	FES			FEF		
		a	b	c		a	b	c	a	b	c
A	Pekerjaan Pendahuluan										
	A1. Pembersihan Lokasi	2	3	4	-	0	0	0	2	3	4
	A2. Pasang Bouplank	3	4	5	-	0	0	0	2	4	5
B	Pekerjaan Tanah										
	B1. Pembongkaran dan Galian	14	15	16	A1, A2	3	4	5	17	19	21
C	Pekerjaan Jalan Beton										
	C1. Pekerjaan Paving Batu kali 1:2	10	14	30	D1	29	35	61	39	49	91
	C2. Cor Jalan T. 12 Cm	11	15	38	C1	39	49	91	50	64	129
	C3. Plat Beton T. 12 Cm	2	3	7	C2	50	64	129	52	67	136
	C4. Pekerjaan Plesteran 1:2	4	5	20	C3	52	67	136	56	72	156
	C5. Pekerjaan Acian	2	3	14	C4	56	72	156	58	75	170
D	Pekerjaan Lansir										

3.2 Fuzzy Backward Pass (Perhitungan Mundur)

- (1) Fuzzy Backward Pass atau disebut juga dengan perhitungan mundur dapat dilakukan dengan
- (2) menghitung Fuzzy Late Start (FLS) dan Fuzzy Late Finish (FLF). Perhitungan dimulai dari kegiatan paling terakhir sampai dengan kegiatan yang paling awal seperti pada gambar jaringan berikut :



Gambar 3. Jaringan Kerja Perhitungan Mundur

Untuk menghitung Fuzzy Backward Pass digunakan beberapa formula yaitu :

1. Fuzzy Late Start (FLS)
 $FLS_x = FLF_x (-) FD_x$ (3)

2. Fuzzy Late Finish (FEF)
 $FLF_x = \text{Min} (FLS_p)$ (4)

Dimana :

- FLS_x : Waktu paling akhir suatu kegiatan X boleh dimulai
- FLF_x : Waktu paling akhir kegiatan X boleh selesai
- FD_x : Durasi node X

Misal :

$$\begin{aligned}
 FLS_{C5} &= FLF_{C5} - FD_{C5} \\
 &= (58,75,170) - (2,3,14) \\
 &= (58-14, 75-3, 170-2) \\
 &= (44,72,168)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FLS_{C4} &= FLF_{C4} - FD_{C4} \\
 &= (44,72,168) - (4,5,20) \\
 &= (44-20, 72-5, 168-4) \\
 &= (24,67,164)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 FLF_{C4} &= FLF_{C5} - FD_{C5} \\
 &= (58,75,170) - (2,3,14) \\
 &= (58-14, 75-3, 170-2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (44,72,168) \\
 \text{FLF}_{C3} &= \text{FLF}_{C4} - \text{FD}_{C4} \\
 &= (44,72,168) - (4,5,20) \\
 &= (44-20, 72-5, 168-4) \\
 &= (24,67,164)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (91,19,129)-(14,15,16)-(3,4,5) \\
 &= (91-16-5)-(19-15-4)-(129-14-3) \\
 &= (-112,0,112) \\
 C &= (-112+0+112)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Demikian seterusnya sehingga didapatkan perhitungan mundur sebagai berikut :

Demikian seterusnya berikut tabel Perhitungan Total Floats (TF) :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Mundur

Kegiatan	Aktivitas	Durasi			Kegiatan Pendahuluan	FLS			FLF		
		a	b	c		a	b	c	a	b	c
A	Pekerjaan Pendahuluan										
	A1. Pembersihan Lokasi	2	3	4	-	-112	0	112	-107	4	115
	A2. Pasang Douplank	3	4	5	-	-112	0	112	-107	4	115
B	Pekerjaan Tanah										
	B1. Pembongkaran dan Galian	14	15	16	A1, A2	-107	4	115	-91	19	129
C	Pekerjaan Jalan Beton										
	C1. Pekerjaan Pasang Batu kail 1:2	10	14	30	D1	-51	35	141	-21	49	151
	C2. Cor Jalan T. 12 Cm	11	15	38	C1	-21	49	151	17	64	162
	C3. Plat Beton T. 12 Cm	2	3	7	C2	17	64	162	24	67	164
	C4. Pekerjaan Plesteran 1:2	4	5	20	C3	24	67	164	44	72	168
	C5. Pekerjaan Acian	2	3	14	C4	44	72	168	58	75	170
D	Pekerjaan Lansir										
	D1. Pekerjaan Lansir Bahan	12	16	40	B1	-91	19	129	-51	35	141
	D2. Pekerjaan Plastik Alas	11	13	35	C1	-21	49	151	17	64	162

Tabel 4. Hasil Perhitungan Total Floats (TF)

KEGIATAN	FLF			FD			FES			TF
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
A1	-107	4	115	2	3	4	0	0	0	1
A2	-107	4	115	3	4	5	0	0	0	0
B1	-91	19	129	14	15	16	3	4	5	0
C1	-21	49	151	10	14	30	29	35	61	0
C2	17	64	162	11	15	38	39	49	91	0
C3	24	67	164	2	3	7	50	64	129	0
C4	44	72	168	4	5	20	52	67	136	0
C5	58	75	170	2	3	14	56	72	156	0
D1	-51	35	141	12	16	40	17	19	21	0
D2	17	64	162	11	13	35	39	49	91	2

3.3 Perhitungan Slack (Waktu Ambang)

Untuk menghitung waktu ambang dicari tiga variabel yaitu Total Float (TF), Waktu Ambang Bebas atau Free Floats (FF) dan Waktu Ambang Independent (IF). Pada metode FLASH dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$TF_x = FLF_x - FD_x - FES_x \tag{5}$$

$$FF_x = FEF_x - FD_x - FES_x \tag{6}$$

$$IF_x = FEF_x - FD_x - FLS_x \tag{7}$$

Dimana notasi x menunjukan suatu kegiatan, dan C = nilai centroid.

Sedangkan nilai centroid (C) dari sebuah TFN (a,b,c) dapat dihitung dengan rumus:

$$C = \frac{a+b+c}{3} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TFa1} &= \text{FLFa1}-\text{Fda1}-\text{FESa1} \\
 &= (-107,4,115)-(2,3,4)-(0,0,0) \\
 &= (-107-4-0)-(4-3-0)-(115-2-0) \\
 &= (-111,1,113)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= (-111+1+113)/3 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TFa2} &= \text{FLFa2}-\text{Fda2}-\text{FESa2} \\
 &= (-107,4,115)-(3,4,5)-(0,0,0) \\
 &= (-107-5-0)-(4-4-0)-(115-3-0) \\
 &= (-112,0,112)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= (-112+0+112)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\text{TFb1} = \text{FLFb1}-\text{Fdb1}-\text{FESb1}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ffa1} &= \text{FEFa1} - \text{Fda1} - \text{FESa1} \\
 &= (2,3,4)-(2,3,4)-(0,0,0) \\
 &= (2-4-0)-(3-3-0)-(4-2-0) \\
 &= (-2,0,2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= (-2+0+2)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ffa2} &= \text{FEFa2} - \text{Fda2} - \text{FESa2} \\
 &= (3,4,5)-(3,4,5)-(0,0,0) \\
 &= (3-5-0) - (4-4-0)- (5-3-0) \\
 &= (-3,0,2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= (-3+0+2)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ffb1} &= \text{FEFb1} - \text{Fdb1} - \text{FESb1} \\
 &= (17,19,21)-(14,15,16)-(3,4,5) \\
 &= (17-16-5)-(19-15-4)-(21-14-3) \\
 &= (-4,0,4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= (-4+0+4)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Demikian seterusnya berikut tabel Perhitungan Free Floats (FF)

Tabel 5. Hasil Perhitungan Free Floats (FF)

KEGIATAN	FEF			FD			FES			FF
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
A1	2	3	4	2	3	4	0	0	0	0
A2	2	4	5	3	4	5	0	0	0	0
B1	17	19	21	14	15	16	3	4	5	0
C1	39	49	91	10	14	30	29	35	61	0
C2	50	64	129	11	15	38	39	49	91	0
C3	52	67	136	2	3	7	50	64	129	0
C4	56	72	156	4	5	20	52	67	136	0
C5	58	75	170	2	3	14	56	72	156	0
D1	29	35	61	12	16	40	17	19	21	0
D2	50	62	126	11	13	35	39	49	91	0

$$\text{Ifa1} = \text{FEFa1}-\text{Fda1}-\text{FLSa1}$$

$$\begin{aligned}
 &= (2,3,4)-(2,3,4)-(-112,0,112) \\
 &= (2-4-112)-(3-3-0)-(4-2-(-112)) \\
 &= (-114,0,114) \\
 C &= (-114+0+114)/3 \\
 &= 0 \\
 \text{Ifa2} &= \text{FEFa2-Fda2-FLSa2} \\
 &= (3,4,5)-(3,4,5)-(-112,0,112) \\
 &= (3-5-112)(4-4-0)-(5-3-(-112)) \\
 C &= (-115+0+114)/3 \\
 &= 0 \\
 \text{Ifb1} &= \text{FEFb1-Fdb1-FLSb1} \\
 &= (17,19,21)-(14,15,16)-(-107,4,115) \\
 &= (17-16-115)-(19-15-4)-(21-14-(-107)) \\
 &= (-114,0,114) \\
 C &= (-114+0+114)/3 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Demikian seterusnya berikut tabel Independen Floats (IF)

Tabel 6. Hasil Perhitungan Independen Floats (IF)

KEGIATAN	FEF			FD			FLS			IF
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
A1	2	3	4	2	3	4	-112	0	112	0
A2	2	4	5	3	4	5	-112	0	112	0
B1	17	19	21	14	15	16	-107	4	115	0
C1	39	49	91	10	14	30	-51	35	141	0
C2	50	64	129	11	15	38	-21	49	151	0
C3	52	67	136	2	3	7	17	64	162	0
C4	56	72	156	4	5	20	24	67	164	0
C5	58	75	170	2	3	14	44	72	168	0
D1	29	35	61	12	16	40	-91	19	129	0
D2	50	62	126	11	13	35	-21	49	151	0

3.4 Menentukan Durasi Penjadwalan (Jalur Kritis)

Lintasan kritis merupakan lintasan pada aktifitas kegiatan yang tidak boeh terjadi keterlambatan, apabila terjadi keterlambatan maka umur proyek akan bertambah sebesar keterlambatan tersebut. Kegiatan ini adalah kegiatan yang memiliki slack atau total floats (TF) = 0, sehingga kegiatan ini harus memperoleh perhatian khusus, dari pengolahan data diatas dapat digambarkan alur lintasan kerja sebagai berikut :

Tabel 7. Lintasan Kritis

Lintasan	Slack
Start - A1	1
Start - A2 - B1 - D1 - C1 - C2 - C3 - C4 - C5	0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0
Start - A2 - B1 - D1 - C1 - D2	0 - 0 - 0 - 0 - 2

Untuk menentukan durasi penjadwalan kegiatan fisik dana nagari cor jalan lingkung parik lintang maka lintasan yang akan digunakan adalah Start – A2 – B1 – D1 – C1 – C2 – C3 – C4 – C5 yaitu sebagai berikut :

Tabel 7. Durasi Kegiatan Cor Jalan Lingkung Parik Lintang

Kegiatan	Lintasan	Durasi		
		a	b	c
Pasang Bouplank	A2	3	4	5
Pembongkaran dan Galian	B1	14	15	16
Pekerjaan Lansir Bahan	D1	12	16	40
Pekerjaan Pasang Batu Kali 1:2	C1	10	14	30
Cor Jalan T. 12 Cm	C2	11	15	38
Plat Beton T. 12 Cm	C3	2	3	7
Pekerjaan Plesteran 1:2	C4	4	5	20
Pekerjaan Acian	C5	2	3	14
Total		58	75	170

Dari tabel diatas dapat ditentukan durasi kegiatan fisik dana nagari cor jalan lingkung Parik Lintang yaitu Durasi Optimis = 58 hari, Durasi Normal = 75 hari dan Durasi Pesimis = 170 hari.

Dan dari hasil pengolahan data diatas dapat disimpulkan bahwasanya penentuan jadwal kegiatan fisik dana nagari dengan cara manual dengan metode FLASH memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh namun dengan metode Flash sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari lebih optimal, tepat, cepat serta efisien.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dengan Metode Flash

Metode Manual			Metode Flash		
Durasi Optimis	Durasi Normal	Durasi Pesimis	Durasi Optimis	Durasi Normal	Durasi Pesimis
52 hari	60 hari	120 hari	58 hari	75 hari	170 hari

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari pada nagari Ladang Laweh maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil perhitungan kegiatan fisik dana nagari dengan metode flash pada kegiatan cor jalan lingkung parik lintang melalui 11 kegiatan dengan durasi yang dihasilkan adalah durasi optimis = 58 hari, durasi normal = 75 hari dan durasi pesimis = 170 hari.
2. Dengan penerapan metode flash kedalam sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari ini analisa durasi penjadwalan kegiatan akan lebih optimal karena metode flash mampu mengakomodasi ketidakpastian durasi kegiatan.
3. Selanjutnya sistem penjadwalan kegiatan fisik dana nagari dengan metode flash ini akan diimplementasikan kedalam program aplikasi yang akan dirancang dengan bahasa pemrograman visual basic 2010 dan media penyimpanan MySQL yang akan mempermudah proses perhitungan penjadwalan kegiatan fisik dana nagari.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Ristekdikti atas dukungan financial penelitian ini dan terima kasih kepada LPPM Amik Boekittinggi yang telah mendukung seluruh proses administrasi penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] M. N. Ihwanudin, "Analisa Penjadwalan Proyek Pipa Carbon Dengan Metode Fuzzy Logic Application For Schedulling," *Matrik*, vol. 17, no. 2, 2017.
- [2] A. M. Huda, "Perencanaan Penjadwalan Kantor Gedung PT. Gresik Jasa Tama Dengan Metode Fuzzy Logic Application for Schedulling," *Matrik2*, vol. 14, no. 2, 2014.
- [3] V. Y. I. Ilwaru, "Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Rumah Dengan Menggunakan CPM (Critical Path Method) Studi Kasus : Pembangunan Rumah Tinggal di Desa Amahusu Kota Ambon," *Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 12, no. 2, 2018.
- [4] D. Usmanul Hayadi Umar, "Sistem Informasi Penjadwalan Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Comput. Inf. Sci. J.*, vol. 9, no. 1, 2015.
- [5] D. Kurnia, "Analisa Penentuan Masyarakat Miskin Pada Pemetaan Swadaya Dalam Penerimaan Bantuan Untuk Masyarakat dengan Fuzzy Mamdani," *Satin-Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, 2017.