

MANAJEMEN PROYEK SISTEM INFORMASI ARSIP BERBASIS WEB (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik)

Isfiani Inayah¹, Erika Zahrania², Firza Cahya Desnita³, Rahmah Putri Dwi Swasti⁴, Gaby Febrianti Sirait⁵, Nindy Irzavika⁶

Jurusan Sistem Informasi Program Diploma, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

2310501051@mahasiswa.upnvj.ac.id

Abstrak

Arsip merupakan bagian penting dari setiap organisasi, terutama dalam lembaga pemerintahan seperti Badan Pusat Statistik (BPS), yang bertanggung jawab dalam menyediakan data untuk pengambilan keputusan pemerintah masyarakat. Pengelolaan arsip yang baik menjadi kunci untuk memastikan aksesibilitas dan efisiensi dalam operasional. Namun, BPS menghadapi tantangan dalam pengelolaan arsip, terutama terkait dengan terbatasnya aplikasi pengelolaan arsip yang hanya mencakup arsip keuangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi manajemen arsip berbasis web yang dapat membantu BPS dalam mengelola arsip secara lebih efektif dan efisien, memungkinkan akses yang lebih mudah, aman, dan mendukung kolaborasi antar unit kerja. Penelitian ini menggunakan pendekatan manajemen proyek dengan metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Work Breakdown Structure* (WBS) untuk merencanakan dan mengelola proyek pengembangan sistem ini. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan arsip di BPS, memperbaiki integrasi antar arsip yang berbeda, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan tepat waktu.

Kata kunci: Arsip, Badan Pusat Statistik, *Critical Path Method*, *Work Breakdown Structure*

Abstract

Archives are an essential part of every organization, especially in government institutions such as the Central Statistics Agency (BPS), which is responsible for providing data for government and public decision-making. Effective archive management is key to ensuring accessibility and operational efficiency. However, BPS faces challenges in archive management, particularly due to the limited archive management application that only covers financial archives. Therefore, this research aims to design a web-based archive management information system that can help BPS manage archives more effectively and efficiently, enabling easier and more secure access while supporting collaboration between work units. This study uses a project management approach with the *Critical Path Method* (CPM) and *Work Breakdown Structure* (WBS) to plan and manage the development of this system. The results of this research are expected to improve archive management efficiency at BPS, enhance integration between different archives, and support more accurate and timely decision-making.

Keywords: Archives, Central Statistics Agency, *Critical Path Method*, *Work Breakdown Structure*

1. Pendahuluan

Arsip merupakan kebutuhan yang mutlak bagi setiap organisasi, perusahaan, perkantoran, dan pendidikan yang memiliki sumber ingatan dan informasi dalam setiap pengambilan keputusan untuk mencapai suatu tujuan [1]. Hampir setiap organisasi yang bergerak di bidang pemerintahan maupun swasta pasti mempunyai sumber informasi yaitu arsip. Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai lembaga pemerintah nonkementerian yang bertanggung jawab langsung kepada Presiden, memiliki peran penting dalam menyediakan kebutuhan data bagi pemerintah dan masyarakat. Dalam menjalankan fungsinya, BPS memiliki berbagai jenis arsip yang perlu dikelola dengan baik, seperti arsip keuangan, arsip administrasi, arsip statistik, arsip kepegawaian, dan arsip lainnya. Pengelolaan arsip yang efektif dan efisien sangat penting untuk mendukung kegiatan administrasi dan penyediaan data bagi pengambilan keputusan di BPS.

Pendayagunaan arsip di berbagai organisasi merupakan suatu urgensi, oleh karena itu pengelolaan arsip bersifat esensial. Kegiatan mengelola arsip juga dapat disebut sebagai aktivitas manajemen kearsipan. Seiring dengan berkembangnya zaman maka kepraktisan merupakan nilai yang dicari oleh setiap individu maupun organisasi. Oleh karena itu pengelolaan arsip juga mengikuti perkembangan. Pengelolaan arsip pada masa sekarang bersifat lebih progresif dan sudah terbantu oleh digitalisasi [1]. Pengelolaan arsip aktif di BPS sendiri menggunakan sebuah aplikasi bernama SEKAR (Sistem Entri Kelola Arsip) yang merupakan produk dari BPS RI yang bertujuan untuk mengelola penataan arsip keuangan sehingga arsip dapat tersimpan dengan rapi, berdaya guna, serta dapat ditemukan dengan mudah dan cepat saat diperlukan. Namun, pengelolaan arsip di BPS masih memiliki beberapa tantangan, seperti sistem aplikasi arsip yang masih terbatas, kurangnya integrasi antara jenis arsip yang berbeda, dan kesulitan dalam mengkategorikan arsip sesuai dengan jenis dan kategori yang ada. Aplikasi SEKAR yang saat ini digunakan oleh BPS untuk mengelola arsip keuangan masih memiliki kekurangan dalam pengelolaan arsip secara keseluruhan. Aplikasi SEKAR hanya dapat mengelola arsip keuangan dan tidak dapat mengelola arsip lainnya yang ada di BPS.

Digitalisasi arsip terdiri atas berbagai cara, umumnya lembaga atau organisasi akan menggunakan suatu sistem yang dapat membantu dalam proses digitalisasi arsip. Sistem kearsipan merupakan sebuah rangkaian dalam pengelolaan arsip yang berkoordinasi agar dapat menghasilkan arsip yang terstruktur ke dalam beberapa unit informasi dan siap untuk digunakan sebagai kepentingan operasional yang sesuai dengan landasan bahwa organisasi mendapatkan informasi yang tepat untuk kepentingan yang tepat sehingga dapat bermanfaat di waktu yang tepat [2].

Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi manajemen arsip berbasis web yang dapat membantu BPS dalam mengelola arsip secara lebih efisien dan efektif. Sistem ini diharapkan mampu menyediakan akses yang cepat, aman, dan mudah terhadap data arsip, sekaligus mendukung proses pelaporan serta pencarian dokumen. Dengan memanfaatkan teknologi berbasis web, sistem ini tidak hanya dapat diakses kapan saja dan di mana saja, tetapi juga memungkinkan kolaborasi antar unit kerja dalam mengelola arsip secara terpadu.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan BPS dapat mengatasi permasalahan yang selama ini dihadapi, seperti keterbatasan sistem SEKAR, kurangnya integrasi antar jenis arsip, dan kesulitan dalam pengkategorian arsip. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja, meningkatkan akurasi data, dan meningkatkan keamanan data arsip.

2. Studi Literatur

Manajemen proyek adalah upaya merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengkoordinasikan, dan memantau kegiatan proyek agar sesuai dengan jadwal dan anggaran yang telah ditentukan. Berbeda dengan pekerjaan rutin yang berkesinambungan, berulang, dan berorientasi pada proses, proyek bersifat sementara dan unik. Manajemen proyek melibatkan pengelolaan, pengarahan, dan koordinasi sumber daya, baik manusia maupun material, dari awal hingga akhir proyek untuk mencapai tujuan yang dibatasi oleh biaya, waktu, dan kualitas, dengan tujuan akhir 'mencapai kepuasan semua pemangku kepentingan.[3] Tujuan utama dari manajemen proyek adalah mencapai hasil yang diinginkan dari suatu proyek dengan efektif dan efisien [4].

2.1 *Work Breakdown Structure (WBS)*

Work Breakdown Structure (WBS) adalah metode yang digunakan untuk mengelompokkan pekerjaan dalam suatu proyek menjadi bagian-bagian yang lebih kecil agar mudah diatur. [5].

2.2 *Critical Path Method (CPM)*

Critical Path Method (CPM) atau juga yang disebut dengan metode jalur kritis adalah metode yang digunakan untuk menentukan jalur dengan rangkaian kegiatan yang memiliki total waktu terlama dan menunjukkan waktu penyelesaian proyek yang paling tercepat. Jalur kritis ini mencakup serangkaian aktivitas yang dianggap kritis, dimulai dari aktivitas pertama hingga aktivitas terakhir dalam proyek [6].

Dalam metode CPM, untuk menganalisis jalur kritis dimulai dengan membuat jaringan kerja proyek. Jaringan kerja ini menggambarkan urutan aktivitas dan ketergantungan antar aktivitas. Setelah itu, untuk setiap aktivitas dalam proyek, akan dilakukan perhitungan waktu untuk setiap aktivitas. Perhitungan waktu ini mencakup empat aspek utama, yaitu:

1. Early Start (ES): Waktu paling awal suatu aktivitas dapat dimulai.
2. Early Finish (EF): Waktu paling awal suatu aktivitas dapat selesai.
3. Late Start (LS): Waktu paling lambat suatu aktivitas dapat dimulai tanpa menunda proyek secara keseluruhan.
4. Late Finish (LF): Waktu paling lambat suatu aktivitas dapat selesai tanpa menunda proyek secara keseluruhan.

Melalui perhitungan waktu dalam manajemen proyek, kita dapat menentukan jalur kritis. Jalur kritis merupakan rangkaian aktivitas terpanjang dalam suatu proyek yang tidak memiliki waktu luang atau yang disebut juga dengan slack time. Artinya, setiap keterlambatan aktivitas pada jalur kritis akan berdampak langsung pada keterlambatan penyelesaian seluruh proyek. Slack time atau waktu luang adalah selisih antara waktu paling lambat (latest start/finish) dan waktu paling awal (earliest start/finish) dimana suatu aktivitas dapat dimulai atau selesai. Berikut adalah rumus dari slack time:

$$ST = LST - EST \text{ atau } ST = LFT - EFT$$

Slack time memberikan informasi tentang fleksibilitas waktu setiap aktivitas. Aktivitas dengan slack time nol berada pada jalur kritis dan tidak ada ruang untuk penundaan. Sementara itu, aktivitas dengan slack time positif dapat ditunda tanpa mempengaruhi kemajuan proyek secara keseluruhan.

Dengan menggunakan CPM, jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan berbagai tahapan suatu proyek diasumsikan telah diketahui dengan pasti, begitu pula dengan hubungan antara sumber daya yang digunakan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek [6].

2.3 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Menurut Nurhayati (2010) Program Evaluation and Review Technique (PERT) adalah sebuah metode yang bertujuan untuk meminimalkan potensi penundaan dalam berbagai kegiatan, seperti proyek, produksi, maupun kegiatan teknik. Metode ini juga bertujuan untuk mengatasi rintangan dan perbedaan yang mungkin terjadi, sekaligus mengkoordinasikan serta menyelaraskan berbagai bagian pekerjaan agar menjadi suatu kesatuan yang terintegrasi. Selain itu, PERT dirancang untuk mempercepat penyelesaian proyek-proyek sehingga dapat mencapai target waktu yang telah ditetapkan [7].

Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) mencakup tiga jenis perkiraan waktu, yaitu:

1. *Optimistic Time* (O):
Waktu tersingkat yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas jika semuanya berjalan dengan sempurna tanpa hambatan.
2. *Most Likely Time* (M):
Perkiraan waktu yang paling realistis untuk menyelesaikan aktivitas berdasarkan kondisi normal.
3. *Pessimistic Time* (P):
Waktu terlama yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas jika terjadi hambatan atau kondisi yang paling buruk.

Dengan menggunakan ketiga perkiraan ini, waktu harapan (Expected Time, ET) untuk setiap aktivitas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Waktu harapan (ET) merupakan perkiraan waktu penyelesaian suatu aktivitas yang paling realistis dan sering digunakan sebagai dasar dalam perencanaan proyek. Rumus di atas memberikan bobot yang lebih besar pada waktu paling mungkin (M) karena diasumsikan bahwa waktu ini paling sering terjadi.

2.4 Gantt Chart

Gantt Chart adalah grafik batang atau yang disebut juga dengan Bar Chart, digunakan untuk menunjukkan tugas-tugas dalam sebuah proyek, termasuk jadwal dan waktu pelaksanaannya. Grafik ini mencakup informasi mengenai waktu dimulainya suatu tugas, batas waktu penyelesaiannya, serta pihak atau departemen yang bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas tersebut [8].

Gantt Chart yang dikembangkan oleh Henry Laurence Gantt pada tahun 1910, merupakan alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan monitoring kemajuan setiap kegiatan atau aktivitas dalam suatu proyek [8].

3. Fungsi Manajemen Proyek

Beberapa fungsi dari manajemen proyek adalah [9] :

1. Fungsi Perncaanaan
Fungsi ini bertujuan untuk proses pengambilan keputusan yang mengelola data dan informasi yang dipilih untuk dilakukan di masa mendatang, seperti menyusun rencana jangka panjang dan jangka pendek, dan lain-lain.
2. Fungsi Organisasi (Organizing)
Fungsi ini bertujuan untuk mempersatukan berbagai kegiatan manusia yang memiliki aktivitas masing-masing, yang saling berhubungan dan berinteraksi dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan organisasi, seperti menyusun lingkup aktivitas.
3. Fungsi Pelaksanaan (Actuating)
Fungsi ini bertujuan untuk menyelaraskan seluruh anggota organisasi dalam melaksanakan kegiatan atau proyek, seperti memberikan pengarahan tugas dan motivasi.
4. Fungsi Pengendalian (Controlling)
Fungsi ini bertujuan untuk mengukur kinerja atau kualitas hasil yang dicapai, menganalisis, dan mengevaluasi kegiatan yang telah dilakukan. Selain itu, fungsi ini juga memberikan saran atau rekomendasi perbaikan untuk memastikan tujuan organisasi tercapai secara efektif dan efisien.

4. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan yaitu mulai dari penemuan masalah, penentuan tujuan penelitian, pengumpulan dan pengolahan data. Tahap yang dilakukan untuk pengolahan data adalah:

- a. Wawancara
Wawancara menurut Sugiyono (2016:194) menyatakan bahwa “Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data jika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, serta juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam” [10]. Dengan pedoman pertanyaan yang sudah dibuat diharapkan pertanyaan dan pernyataan responden lebih terarah dan memudahkan untuk rekapitulasi catatan hasil pengumpulan data penelitian sistem arsip di Badan Pusat Statistik (WBS). Wawancara adalah kegiatan utama dari penelitian observasional. Wawancara bisa langsung atau tidak langsung. Tanya jawab pertukaran informasi dan ide ditujukan untuk memahami topik mengenai sistem arsip yang ada di Badan Pusat Statistik (WBS).
- b. Observasi
Metode Observasi adalah merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui sesuatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Teknik observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis fenomena-fenomena yang diselidiki. Dalam arti yang luas, observasi sebenarnya tidak hanya terbatas pada pengamatan yang dilaksanakan baik secara langsung maupun tidak langsung [11]. Dalam penelitian ini penulis mendapatkan hasil dari observasi yang dilakukan di Badan Pusat Statistik. Penelitian ini menggunakan

teknik observasi partisipan, karena peneliti terlibat dan langsung mengobservasi ke tempat penelitian, di Badan Pusat Statistik, Jakarta Timur.

c. Studi literatur

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari buku-buku mengenai manajemen kearsipan khususnya Persuratan serta jurnal-jurnal yang memiliki kemiripan dalam pembuatan aplikasi ini.

d. Identifikasi aktivitas proyek

Identifikasi aktivitas proyek dengan menggunakan Work Breakdown Structure (WBS) sederhana. Metode ini memungkinkan pemecahan proyek besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan terkelola dengan baik, sehingga memudahkan perencanaan, pengawasan, dan pengendalian.

e. Pembuatan alur aktivitas

Pembuatan alur aktivitas dengan precedence diagram. Untuk menentukan waktu dan biaya pelaksanaan proyek yang efisien, digunakan metode dalam strategi manajemen proyek yaitu CPM, PERT.

5. Analisis Kebutuhan Pengguna dan Stakeholder

5.1 Identifikasi Pengguna

Pengguna utama dari sistem ini meliputi berbagai staf di BPS yang bertanggung jawab atas pengelolaan berbagai jenis arsip. Setiap pengguna memiliki peran dan kebutuhan spesifik terkait pengelolaan arsip yang berbeda. Pengguna sistem pengolahan arsip BPS meliputi :

- a. Staf Administrasi : Bertugas mengelola arsip administrasi
- b. Staf Keuangan : Mengelola arsip terkait laporan keuangan
- c. Staf Statistik : Mengelola arsip data statistik dan laporan survei
- d. Pemimpin : Membutuhkan akses cepat ke arsip tertentu untuk pengambilan Keputusan

Setiap jenis pengguna memiliki kebutuhan khusus terkait pengelolaan arsip, baik dalam hal aksesibilitas, pengelompokan, hingga pencarian arsip yang relevan. Tabel di bawah ini merangkum identifikasi pengguna dan kebutuhan sistem pengelolaan arsip BPS yang dirancang untuk mendukung proses kerja mereka secara efektif dan efisien. Tabel 1 menunjukkan rincian pengguna utama sistem pengelolaan arsip BPS beserta kebutuhan spesifik yang harus dipenuhi oleh sistem tersebut.

Tabel 1. Identifikasi pengguna pada sistem pengolahan arsip BPS serta kebutuhannya

Pengguna	Kebutuhan Sistem
Staf Administrasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fitur untuk mengelola arsip administrasi secara terstruktur. 2. Kemampuan untuk mengategorikan dan menyaring arsip berdasarkan jenis dan tanggal. 3. Fitur pencarian arsip yang cepat berdasarkan metadata.
Staf Keuangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan untuk mengelola arsip laporan keuangan dan dokumen anggaran dengan pengaturan akses yang ketat. 2. Fitur untuk mengupload dan mengunduh dokumen keuangan dengan mudah.
Staf Statistik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fitur untuk mengelola data statistik dan laporan survei dengan kemampuan untuk menambahkan kategori berdasarkan jenis. 2. Sistem pencarian yang memungkinkan akses cepat ke laporan dan data terkait.
Pemimpin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akses cepat ke arsip tertentu, terutama arsip strategis yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan. 2. Dashboard yang menyediakan ringkasan arsip penting dengan kemampuan untuk menarik laporan tertentu.

5.2 Identifikasi Kebutuhan Stakeholder

Stakeholder adalah pihak-pihak yang memiliki kepentingan terhadap sistem informasi manajemen arsip, baik secara langsung maupun tidak langsung. Stakeholder utama yang terlibat dalam pengelolaan arsip di BPS meliputi pihak internal dan eksternal yang memiliki peran penting dalam pengelolaan arsip dan pengambilan keputusan.

- a. BPS Pusat : Bertanggung jawab untuk mengembangkan dan memelihara sistem manajemen arsip yang terintegrasi di seluruh BPS.
- b. Pemerintah : Memanfaatkan arsip yang dikelola oleh BPS untuk pengambilan keputusan strategis dan kebijakan nasional.
- c. Masyarakat/ Peneliti : Sebagai pengguna tidak langsung yang memanfaatkan arsip publik atau data statistik yang tersedia untuk penelitian.

Tabel 2 di bawah ini menyajikan identifikasi stakeholder pada sistem pengelolaan arsip BPS beserta kebutuhan spesifik sistem yang mendukung fungsi dan tanggung jawab mereka.

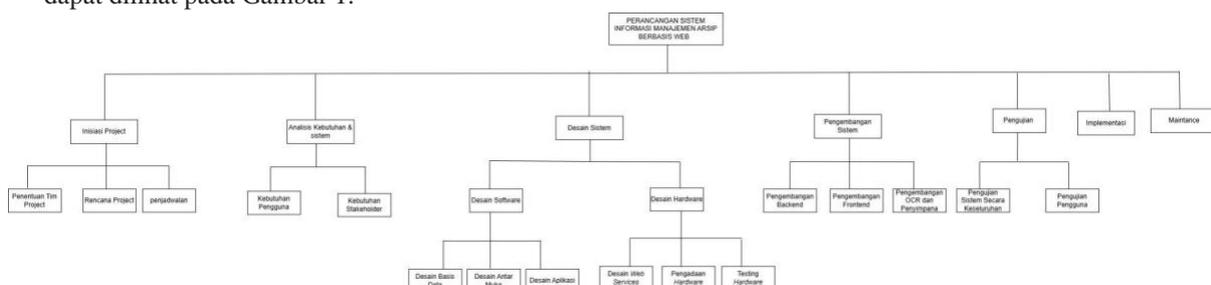
Tabel 2. Identifikasi stakeholder pada sistem pengolahan arsip BPS serta kebutuhannya

Stakeholder	Kebutuhan Sistem
BPS Pusat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem yang dapat mengelola semua jenis arsip secara terintegrasi dan efisien. 2. Dashboard dan laporan untuk memantau penggunaan arsip dan memastikan ketersediaan data untuk pengambilan keputusan.
Pemerintah	Akses mudah ke data arsip yang diperlukan untuk pembuatan kebijakan berdasarkan data yang tersedia.
Masyarakat/Peneliti	Akses ke arsip yang bersifat publik atau data statistik yang dapat diunduh atau dilihat untuk tujuan penelitian

6. Pembahasan

6.1 Identifikasi Aktivitas Proyek

Dalam melakukan perencanaan manajemen proyek yang baik perlu diawali dengan melakukan identifikasi aktivitas-aktivitas yang dilakukan. Menurut Duncan (1996) [4], ruang lingkup aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan dalam suatu proyek dapat digambarkan dalam Diagram *Work Breakdown Structure* (WBS) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Work Breakdown Structure* pada BPS

6.2 Perencanaan Aktivitas Global

Perencanaan aktivitas global dilakukan dengan pengalokasian sumber daya manusia yang profesional untuk menduduki posisi proyek yang ditentukan, biaya, dan waktu yang dibutuhkan. Seperti pada Tabel 3 dapat diketahui pekerja-pekerja yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan tiap aktivitas sehingga memudahkan dalam melakukan monitoring proyek dan Tabel 4 mengenai *Predecessor* Aktivitas Proyek yang terdapat di BPS. Alur aktivitas yang dilakukan tergambar dalam presedence diagram yang tercantum gambar 1 [4].

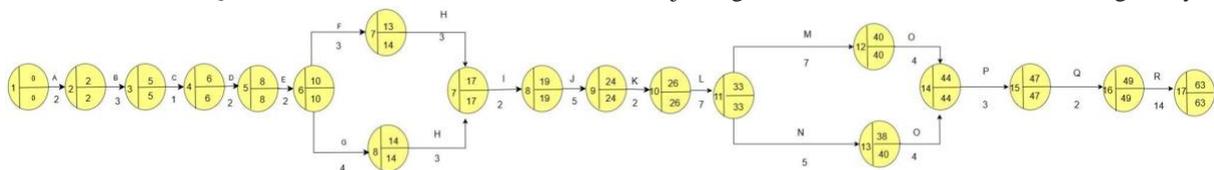
Tabel 3. Alokasi SDM Untuk Proyek

No	WBS	Deskripsi Aktivitas	Pic
1	Inisiasi Project		
	1.1	Pembentukan Tim Project	Project Manager
	1.2	Rencana Project	Project Manager
	1.3	Penjadwalan	Project Manager
2	Analisis Kebutuhan & Sistem		
	2.1	Mengumpulkan kebutuhan pengguna	System Analyst, Project Manager
	2.2	Analisis kebutuhan stakeholder	System Analyst, Project Manager
3	Desain Sistem		
	3.1	Desain Software	
	3.1.1	Desain basis data	Database Designer
	3.1.2	Desain antar muka	UI/UX Designer
	3.1.3	Desain aplikasi	System Designer
	3.2	Desain Hardware	
	3.2.1	Desain Web Services	System Architect
	3.2.2	Pengadaan Hardware	Infrastructure Team
	3.2.3	Testing Hardware	Infrastructure Team
4	Pengembangan Sistem		
	4.1	Pengembangan Backend	Backend Developers
	4.2	Pengembangan Frontend	Frontend Developers
	4.3	Pengembangan OCR dan Penyimpanan	Full-stack Developers
5	Pengujian		
	5.1	Pengujian sistem secara keseluruhan	QA Team
	5.2	Pengujian pengguna	QA Team, End Users
6	Implementasi		Deployment Team
7	Maintenance		developers dan support

Aktivitas	Deskripsi Aktivitas	Jumlah Hari	Predecessor
A	Pembentukan Tim Project	2	-
B	Rencana Project	3	A
C	Penjadwalan	1	B
D	Mengumpulkan kebutuhan pengguna	2	C
E	Analisis kebutuhan stakeholder	2	D
F	Desain basis data	3	E
G	Desain antar muka	4	E
H	Desain aplikasi	3	F,G
I	Desain Web Services	2	H
J	Pengadaan Hardware	5	I
K	Testing Hardware	2	J
L	Pengembangan Backend	7	K
M	Pengembangan Frontend	7	L
N	Pengembangan OCR dan Penyimpanan	5	L
O	Pengujian sistem secara keseluruhan	4	M,N
P	Pengujian pengguna	3	O
Q	Implementasi	2	P
R	Maintenance	14	Q

Tabel 4. Predecessor Aktivitas Proyek

Dari *precedence diagram* tersebut dapat memiliki jalur kritis (*critical path*) pada alur aktivitas A-B-C-D-E-G-H-I-J-K-L-M-O-P-Q-R yaitu selama 63 hari . Sedangkan untuk jalur lintasan aktivitas lainnya yaitu A-B-C-D-E-F-H-I-J-K-L-N-O-P-Q-R dilakukan selama 60 Hari. Berikut disajikan gambar 2 dalam bentuk network diagramnya.



Gambar 2. Diagram Network pada BPS

6.3 Rencana Waktu Pelaksanaan Proyek

Pada *Critical Path Method* (CPM) dapat dilakukan penentuan waktu-waktu tercepat dan waktu-waktu terlambat dalam menjalankan aktivitas. Pada Tabel 5 dapat menunjukkan jumlah Earlier Start (ES), Earlier Finish (EF), Latest Start (LS), Latest Finish (LF), dan Slack Time. Contoh perhitungan waktu slack yaitu sebagai berikut:

$$\text{Slack time A} = \text{LSA} - \text{ESA} = 0 - 0 = 0$$

Tabel 5. Slack Time

Aktivitas	ES	EF	LS	LF	Slack Time
A	0	2	0	2	0
B	2	5	2	5	0
C	5	6	5	6	0
D	6	8	6	8	0
E	8	10	8	10	0
F	10	14	10	14	0
G	13	17	14	17	1
H	14	17	14	17	0
I	17	19	17	19	0
J	19	24	19	24	0
K	24	26	24	26	0
L	26	33	26	33	0
M	33	40	33	40	0
N	40	44	40	44	0
O	38	44	40	44	2
P	44	47	44	47	0
Q	47	49	47	49	0
R	49	63	49	63	0

Selanjutnya untuk menghitung rencana waktu pelaksanaan proyek yaitu dari segi teknik evaluasi dan review proyek atau PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), Waktu aktivitas dapat terbagi atas pesimistic(t_p), mostlikely(t_m) dan Optimistic(t_o). Pada Tabel 6 dapat dilihat jumlah waktu sesuai dengan metode PERT. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung waktu Pessimistic(t_p), Most Likely (t_m), dan Optimistic (t_o) dan pada Tabel 7 dapat dilihat mengenai probabilitas waktu aktivitas setiap rencana.

- Pessimistic (t_p):** Waktu terlama yang mungkin diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas. Diasumsikan lebih besar dari durasi aktual.
 Rumus: $t_p = \text{Durasi} \times 1.2$
 Misalnya, untuk aktivitas A (Durasi = 2): $t_p = 2 \times 1.2 = 2 \times 1.2 = 2.4$.
- Most Likely (t_m):** Waktu yang paling mungkin terjadi. Sama dengan durasi aktual (Durasi di tabel).
 Misalnya, untuk aktivitas A: $t_m = 2$.
- Optimistic (t_o):** Waktu tercepat yang mungkin untuk menyelesaikan aktivitas. Diasumsikan lebih kecil dari durasi aktual.
 Rumus: $t_o = \text{Durasi} \times 0.8$
 Misalnya, untuk aktivitas A (Durasi = 2) $t_o = 2 \times 0.8 = 1.6$

Tabel 6. PERT

Aktivitas	Pessimistic	Most Likely	Optimistic
A	2.4	2	1.6
B	3.6	3	2.4
C	1.2	1	0.8
D	2.4	2	1.6
E	2.4	2	1.6
F	3.6	3	2.4
G	4.8	4	3.2
H	3.6	3	2.4
I	2.4	2	1.6
J	6.0	5	4.0
K	2.4	2	1.6
L	8.4	7	5.6
M	8.4	7	5.6
N	6.0	5	4.0
O	4.8	4	3.2
P	3.6	3	2.4
Q	2.4	2	1.6
R	16.8	14	11.2

Tabel 7. Probabilitas Waktu Aktivitas

Aktivitas	Slack Time	t_e	σ^2
A	0	2	0.018
B	0	3	0.040
C	0	1	0.004
D	0	2	0.018
E	0	2	0.018
F	0	3	0.040
G	1	4	0.071
H	0	3	0.040
I	0	2	0.018
J	0	5	0.111
K	0	2	0.018
L	0	7	0.218
M	0	7	0.218
N	0	5	0.111
O	2	4	0.071
P	0	3	0.040
Q	0	2	0.018
R	0	14	0.871

6.4 Perhitungan Expected Time dan Variance

Probabilitas waktu proyek Pengelolaan Arsip Berbasis Website dapat dijalankan, dengan memperhitungkan expected time dan Variance.

1. Expected Time

Total expected time (T_e) = 63 hari (Jumlah t_e dari semua aktivitas pada jalur kritis)

2. Variance

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= VA + VB + VC + VD + VE + VF + VG + VI + VJ + VK + VL + VM + VO + VP + VQ + VR \\ &= 0.018 + 0.040 + 0.004 + 0.018 + 0.018 + 0.040 + 0.071 + 0.018 + 0.111 + 0.018 + 0.218 + 0.218 \\ &+ 0.071 + 0.040 + 0.018 + 0.871 \\ &= 1.792 \\ \sigma &= \sqrt{1.792} = 1.34 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Probabilitas Jalannya Proyek

- Untuk target waktu 60 hari: $Z = (60 - 63)/1.34 = -2.24$ $P(Z \leq -2.24) = 0.0125 = 1.25\%$
- Untuk target waktu 63 hari: $Z = (63 - 63)/1.34 = 0$ $P(Z \leq 0) = 0.5 = 50\%$
- Untuk target waktu 65 hari: $Z = (65 - 63)/1.34 = 1.49$ $P(Z \leq 1.49) = 0.9319 = 93.19\%$

Dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa:

1. Probabilitas proyek selesai dalam 60 hari sangat kecil (1.25%)
2. Ada kemungkinan 50% proyek selesai dalam 63 hari
3. Ada probabilitas tinggi (93.19%) proyek akan selesai dalam 65 hari

6.5 Gantt Chart

Gantt Chart adalah grafik batang atau yang disebut juga dengan Bar Chart, digunakan untuk menunjukkan tugas-tugas dalam sebuah proyek, termasuk jadwal dan waktu pelaksanaannya. Grafik ini mencakup informasi mengenai waktu dimulainya suatu tugas, batas waktu penyelesaiannya, serta pihak atau departemen yang bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas tersebut [8].

Selain itu, menurut B. Kho (2018), Gantt Chart yang dikembangkan oleh Henry Laurence Gantt pada tahun 1910, merupakan alat yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan monitoring kemajuan setiap kegiatan atau aktivitas dalam suatu proyek [8]. Estimasi waktu pada setiap aktivitas BPS dapat digambarkan dalam suatu Gantt Chart seperti pada Tabel 8

Aktivitas	Hari		
	0-20	20-40	40-60
A	█		
B	█	█	
C		█	
D		█	
E		█	
F		█	
G		█	
H		█	
I		█	
J		█	
K		█	
L			█
M			█
N			█
O			█
P			█
Q			█
R			█

Tabel 8. Gantt Chart

6.6 Pengestimasian Total Biaya Proyek

Berikut adalah total keseluruhan yang digunakan dalam pengestimasian biaya proyek pada BPS :

1. Teknologi
 Aspek teknologi merupakan komponen penting dalam pelaksanaan proyek ini. Rincian biaya teknologi terdiri dari:

- a. Software: Rp. 15.866.496,-
 - b. Hardware: Rp. 16.309.500,-
- Dengan total biaya teknologi : Rp. 32.175.996,-
2. Sumber Daya Manusia (SDM)
Dalam menjalankan proyek ini, kebijakan man days rate atau penerapan tarif biaya pekerja dihitung dalam hitungan kerja harian. Berdasarkan perhitungan hari kerja dan jumlah SDM yang dibutuhkan pada setiap aktivitas, maka didapatkan total biaya untuk SDM sebesar: Total Biaya SDM: Rp. 14.900.000,-
 3. Total Biaya Keseluruhan
Setelah mengetahui total biaya teknologi dan total biaya SDM, maka dapat dihitung total biaya proyek yang diperlukan berdasarkan pada biaya-biaya langsung dan biaya-biaya tidak langsung, yaitu sebesar Rp. 482.841.952,-

Kesimpulan

Studi ini menekankan pentingnya manajemen arsip yang efisien dan terintegrasi di Badan Pusat Statistik (BPS) guna meningkatkan produktivitas serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Dikarenakan BPS saat ini sedang menghadapi keterbatasan sistem SEKAR yang hanya fokus pada pengelolaan pencatatan keuangan, maka agar dapat menyelesaikan tantangan tersebut, telah dirancang sistem informasi pengelolaan arsip berbasis web dengan menerapkan analisis proyek menggunakan pendekatan jalur kritis (CPM) dan struktur rincian kerja (WBS) secara teliti. Sistem tersebut diharapkan dapat menggabungkan berbagai jenis arsip dengan lancar, menjadikan akses lebih cepat, serta meningkatkan tingkat keamanan data.

Berdasarkan analisis proyek, sistem ini diperkirakan akan selesai dalam waktu 63 hari dengan biaya total sebesar Rp 482.841.952,- Perancangan ini menegaskan bahwa efisiensi waktu dapat tercapai tanpa harus mengorbankan efisiensi biaya. Maka, penerapan solusi ini sesuai untuk meningkatkan mutu pengelolaan arsip di BPS.

Referensi

- [1] A. Muntama and U. Faruq, "Pengelolaan Arsip Dinamis Aktif Sma Datuk Batu Hampar Pekanbaru," *Jurnal Administrasi Pendidikan & Konseling Pendidikan*, vol. 1, no. 2, p. 99, Oct. 2020, doi: 10.24014/japkp.v1i2.9290.
- [2] J. Mandulangi, J. P.T. Makinggung, S. Kasenda, and F. Luntungan, "OPTIMALISASI KUALITAS PELAYANAN MAHASISWA MELALUI PENGELOLAAN ARSIP DINAMIS DI PERPUSTAKAAN POLITEKNIK NEGERI MANADO," *Journal of Business Administration (JBA)*, vol. 2, no. 2, p. 123, Dec. 2022, doi: 10.31963/jba.v2i2.3710.
- [3] A. Suwandi, "MANAJEMEN PROYEKSI SISTEM INFORMASI," Center for Open Science, Apr. 2019. Accessed: Nov. 28, 2024. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/jg25a>
- [4] E. Setiawan, "Manajemen proyek Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web," *Jurnal Teknik*, vol. 17, no. 2, pp. 84–93, Dec. 2019, doi: 10.37031/jt.v17i2.50.
- [5] B. S. Nanda, "Perencanaan Penjadwalan Pelaksanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas Teknik Universitas Jember Dengan Menggunakan Metode Program Evaluation and Review Technic (PERT)." [Online]. Available: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/92654>
- [6] S. T. G. Apriliani, "OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN FASILITAS PELABUHAN WAIKELO NTT DENGAN METODE CPM," UBHARA Repository. [Online]. Available: <http://eprints.ubhara.ac.id/id/eprint/623>
- [7] T. Ramadhan and Sugiyono, "Analisis Optimalisasi Proyek Dengan Menggunakan Metode Pert," *Indikator*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [8] M. Munadia and T. A. Gani, "ROOM CHARTING BERDASARKAN PEMETAAN GANTT CHART PADA

PENJADWALAN KULIAH PENGGANTI/TAMBAHAN DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SYIAH KUALA,” *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, vol. 4, no. 4, Jan. 2019.

- [9] S. Perdana and A. Rahman, “PENERAPAN MANAJEMEN PROYEK DENGAN METODE CPM (Critical Path Method) PADA PROYEK PEMBANGUNAN SPBE,” *AMALIAH: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, vol. 3, no. 1, pp. 242–250, Feb. 2019, doi: 10.32696/ajpkm.v3i1.235.
- [10] Sahbuki Ritonga, “REKAPITULASI RATA-RATA DATA HASIL WAWANCARA CALON MAHASISWA SEKOLAH TINGGI ILMU TARBIYAH AL BUKHARY LABUHANBATU TAHUN 2023,” *Tarbiyah bil Qalam: Jurnal Pendidikan Agama dan Sains*, vol. 7, no. 2, Dec. 2023, doi: 10.58822/tbq.v7i2.158.
- [11] M. P. Hasibuan, R. Azmi, D. B. Arjuna, and S. U. Rahayu, “Analisis Pengukuran Temperatur Udara Dengan Metode Observasi,” *Jurnal Garuda Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 8–15, Mar. 2023.