

## PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERHITUNGAN BIAYA KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG NEGARA

Hartanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI  
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

hartanto\_27@yahoo.co.id

---

### ABSTRAK

Pada era revolusi industri 4.0 saat ini yang berfokus pada digitalisasi, kecepatan dalam proses analisis perhitungan biaya konstruksi bangunan menjadi suatu hal yang penting. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi yang dapat membantudalam proses analisis perhitungan biaya pekerjaan konstruksi Bangunan Gedung Negara (BGN) yang terdiri dari biaya pekerjaan standar dan pekerjaan non standar yang didasarkan pada klasifikasi bangunan, standar luas, jumlah lantai dan Harga Satuan Tertinggi (HST) pada suatu wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi Bangunan Gedung Negara berbasis web dirancang berdasarkan kebutuhan tersebut dan sekaligus meningkatkan kecepatan dan keakuratan dalam perhitungan.

Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN dikembangkan berbasis web dengan pendekatan model prototipe sehingga memungkinkan pengembangan dan pengujian model kerja yang cepat dan sesuai dengan pihak-pihak yang terkait dengan pembangunan gedung negara.Sistem informasi perhitungan biaya konstruksi BGN yang dikembangkan ini mampu mengolah proses analisis biaya perhitungankonstruksi bangunan sesuai dengan hasil yang diharapkan dandapat mengelola lebih dari satu perhitungan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi BGN secara cepat.Sistem Informasi perhitungan biaya konstruksi BGNini dilengkapi pula dengan fungsi mencetak laporan biaya perencanaan pekerjaan konstruksi dan prediksi biaya konstruksiBGN yang dilengkapi dengan tabel.

**Kata Kunci:** *Sistem Informasi Berbasis Web, Analisis Perhitungan Biaya, Konstruksi, Bangunan Gedung Negara*

---

### ABSTRACT

*In the current era of the industrial revolution 4.0 which focuses on digitalization, speed in the analysis process for calculating building construction costs is an important thing. Therefore, this study aims to develop an information system that can assist in the analysis process of calculating the cost of construction work for State Buildings (BGN) which consists of the cost of standard work and non-standard work based on building classification, standard area, number of floors and unit price. Highest (HST) in the territory of the Unitary State of the Republic of Indonesia (NKRI).*

*The web-based State Building Construction Cost Calculation Information System is designed based on these needs and at the same time increases speed and accuracy in calculations. The BGN Construction Cost Calculation Information System was developed on a web-based basis with a prototype model approach so as to allow the development and testing of work models that are fast and in accordance with the parties involved in the*

*construction of state buildings. The BGN construction cost calculation information system that was developed is able to process the cost analysis process for building construction calculations in accordance with the expected results and can manage more than one calculation of the estimated cost of BGN construction work quickly. This BGN construction cost calculation information system is also equipped with the function of printing a construction work planning cost report and BGN construction cost prediction which is equipped with a table.*

**Keywords:** *Web-Based Information System, Cost Calculation Analysis, Construction, State Buildings*

---

## 1. PENDAHULUAN

Menghadapi era revolusi industri 4.0 saat ini yang berfokus pada digitalisasi, kecepatan dalam perkiraan analisis biaya konstruksi Bangunan Gedung Negara (BGN) dan Rumah Negara (RN) menjadi suatu hal yang penting. Perhitungan analisis biaya konstruksi BGN dapat berpedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara sebagai pengganti Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Berdasarkan peraturan ini, Bangunan Negara adalah bangunan gedung untuk keperluan dinas yang menjadi/akan menjadi kekayaan milik negara seperti; gedung kantor, gedung sekolah, gedung rumah sakit, gudang, dan rumah negara, dan diadakan dengan sumber pembiayaan yang berasal dari dana APBN, dan/ atau perolehan lainnya yang sah.

Berpedoman pada peraturan ini, maka penyusunan pembiayaan bangunan gedung negara didasarkan pada standar harga tertinggi per m<sup>2</sup> bangunan gedung yang berlaku di wilayah tersebut. Adanya standar harga satuan tertinggi (HST) menyebabkan penganggaran biaya konstruksi gedung, nilai estimasinya tidak boleh melebihi dari harga satuan yang telah ditetapkan oleh pemerintah kabupaten/kota. Selain menjadi acuan dalam estimasi sebagai nilai maksimum yang dibolehkan dalam penganggaran, HST dapat juga bermamfaat sebagai acuan dalam beberapa hal, yaitu: Biaya konstruksi Bangunan Gedung Negara (BGN) tidak dengan sengaja di-*mark-up* proyek, dan juga sebagai standar kualitas bangunan gedung yang dapat dipenuhi oleh pemerintah sehingga konsekuensinya dapat dijadikan untuk mengendalikan dan proses audit kegiatan pembangunan gedung negara. HST menjadi suatu hal yang sangat penting dan menjadi acuan di kabupaten dan kota, baik oleh pemerintah maupun oleh praktisi konstruksi. Standar HST pembangunan gedung negara ditetapkan secara berkala di setiap kabupaten/kota oleh Bupati/Wali kota setempat. Standar HST ditetapkan untuk biaya pelaksanaan konstruksi fisik per-m<sup>2</sup> pembangunan bangunan gedung negara dan diberlakukan sesuai dengan klasifikasi, lokasi, dan tahun pembangunannya. Komponen biaya yang dihitung dalam peraturan ini terdiri atas biaya konstruksi fisik, biaya manajemen konstruksi, biaya perencanaan teknis konstruksi, biaya pengawasan konstruksi dan biaya pengelolaan kegiatan.

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 73 tahun 2011, Klasifikasi BGN didasarkan pada kompleksitas berupa bangunan sederhana, bangunan tidak sederhana, dan bangunan khusus. Bangunan sederhana, merupakan bangunan gedung

negara dengan teknologi dan spesifikasi sederhana. Bangunan tidak sederhana, merupakan bangunan gedung negara dengan teknologi dan spesifikasi tidak sederhana. Bangunan khusus, merupakan bangunan gedung negara dengan fungsi teknologi dan spesifikasi khusus.

Nasril (2014), dalam penelitiannya yang berjudul “ *Improving Conceptual Cost Estimating Performance* pada Perhitungan Harga Satuan Tertinggi Bangunan Gedung Di Sumatera Barat” menyimpulkan bahwa model estimasi HST-BGN dapat digunakan dengan cukup akurat dalam mengestimasi biaya konstruksi bangunan gedung pada tahap awal, seperti studi kelayakan dan penganggaran.

Nursuma A. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Biaya Perawatan Bangunan Gedung di Kota Pontianak” telah berhasil mengembangkan Sistem Informasi Perawatan Bangunan pada pekerjaan perawatan bangunan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi yang dapat membantu dalam proses analisis perhitungan biaya pekerjaan konstruksi bangunan baru yang terdiri dari biaya pekerjaan standar dan pekerjaan non standar yang didasarkan pada klasifikasi bangunan, standar luas, jumlah lantai dan HST di suatu wilayah yang berada dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).

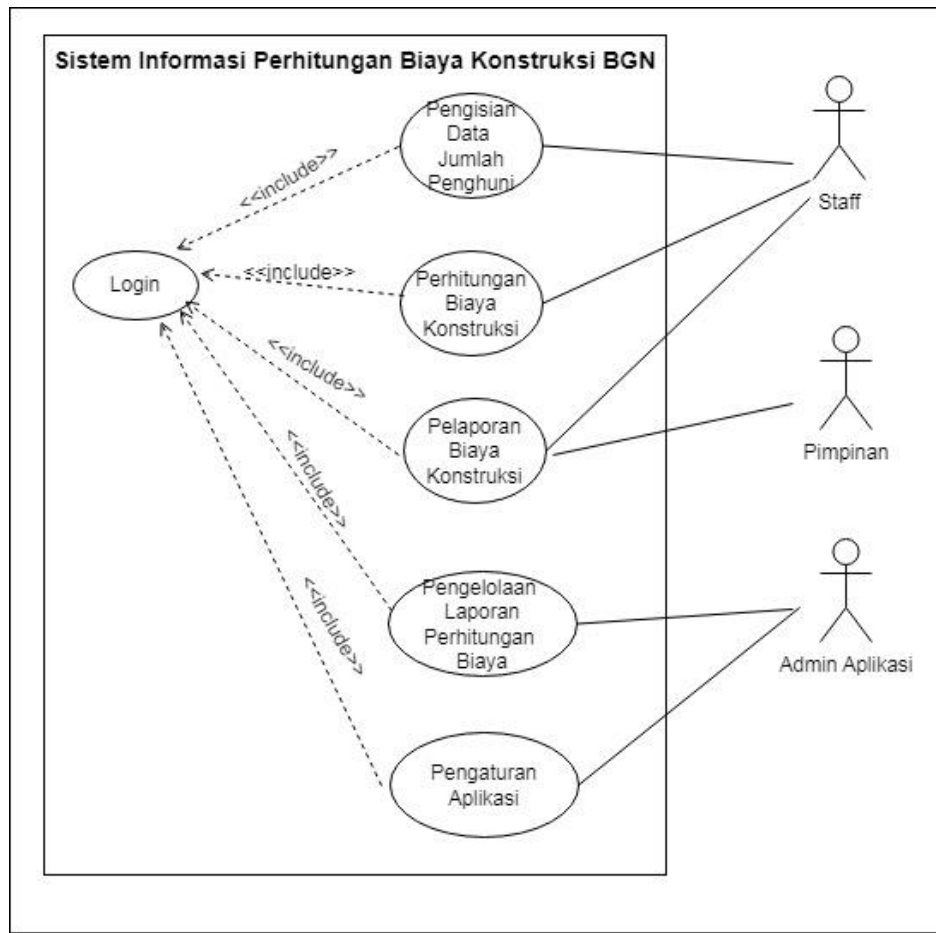
## **2. METODE PENELITIAN**

Perhitungan Biaya Konstruksi BGN meliputi perhitungan komponen biaya pembangunan BGN, biaya standar dan biaya non standar, ketentuan Standar HST dan biaya pekerjaan lain yang menyertai pembangunan. Komponen biaya konstruksi pembangunan Gedung Negara yang cukup kompleks tentunya dapat didukung oleh suatu sistem informasi yang dapat menghitung berdasarkan formula dan aturan tertentu secara cepat sehingga memudahkan bagi Instansi Pengguna Anggaran dalam memperkirakan biaya konstruksi pembangunan Gedung Negara di suatu wilayah. Usulan solusi Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN berbasis web dirancang berdasarkan kebutuhan tersebut dan sekaligus meningkatkan kecepatan dan keakuratan dalam perhitungan. Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN berbasis web dibangun dengan pendekatan model prototipe. Hal ini memungkinkan pengembangan dan pengujian model kerja yang cepat. Selama fase desain, proses iteratif interaktif digunakan. Ini juga membuat pengembangan lebih cepat dan lebih mudah sesuai dengan pihak-pihak yang terkait dengan pembangunan gedung negara.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Diagram Use Case**

Berikut ini akan menjelaskan Diagram *Use Case* Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

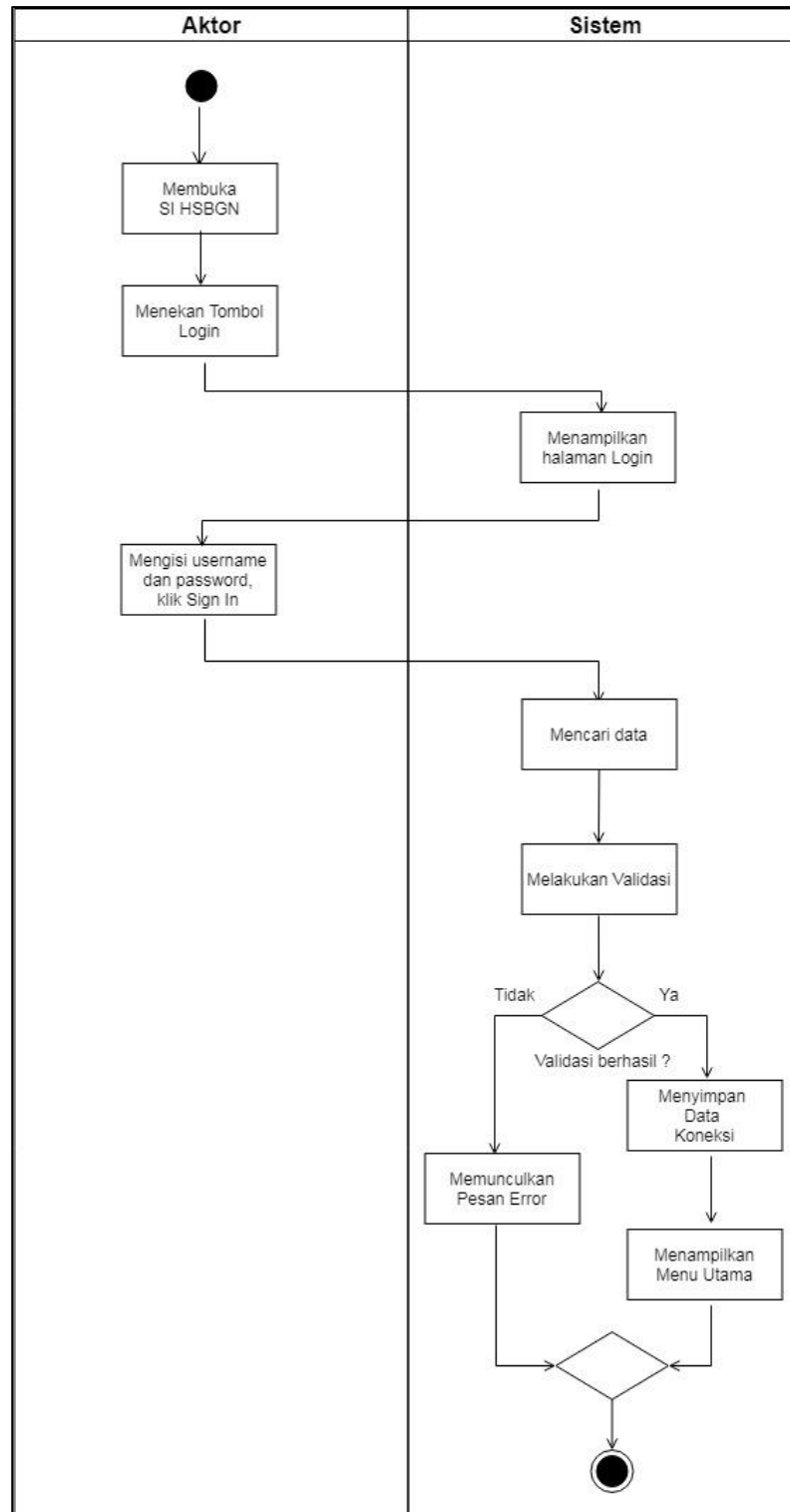


Gambar 1. Diagram *Use Case*  
 Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN

Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN memiliki tiga aktor yaitu Pimpinan, Staf dan Admin Aplikasi. Fungsi-fungsi yang terdapat pada Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN yaitu Login, Pengisian data jumlah penghuni, Perhitungan Biaya Konstruksi BGN, Pelaporan Biaya Konstruksi, Pengelolaan Status Laporan Perhitungan Biaya dan Pengaturan Aplikasi.

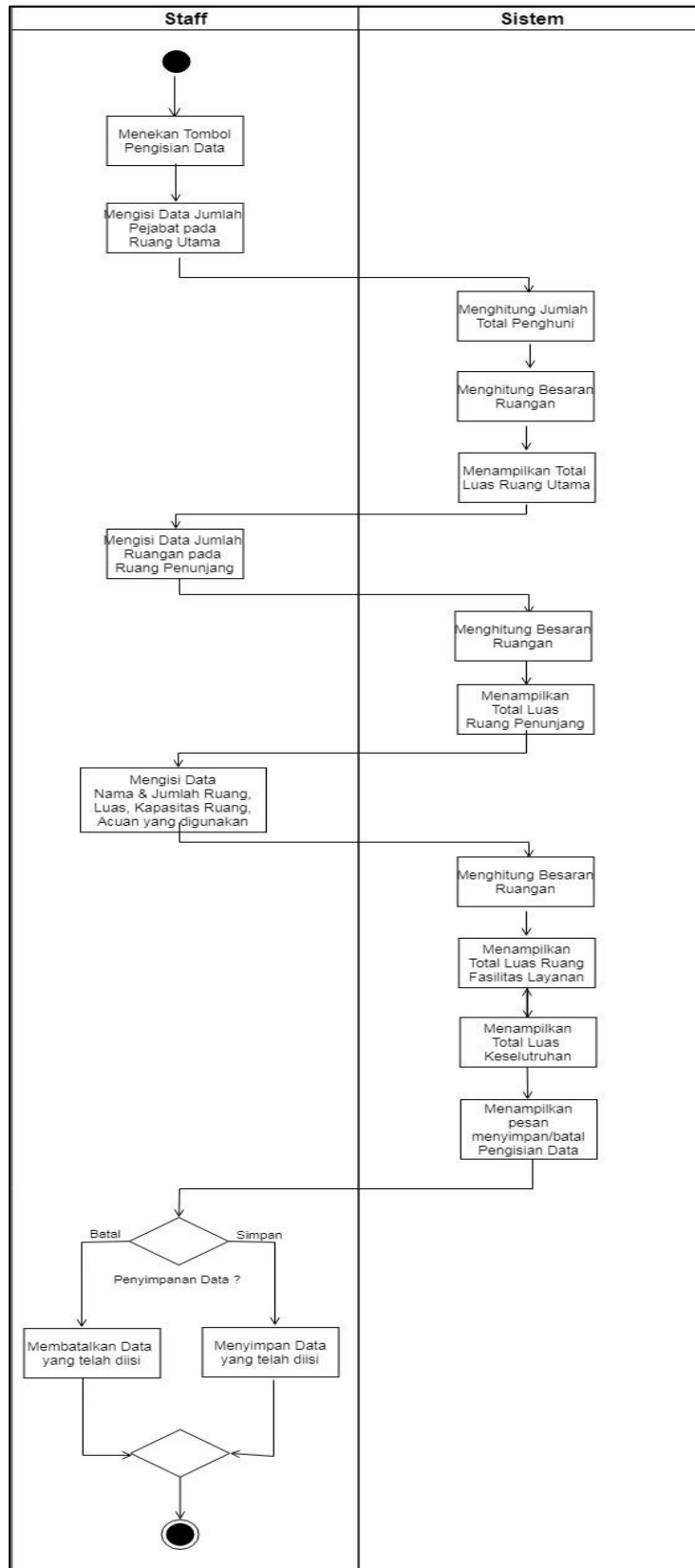
### 3.2 Diagram Aktivitas

Pada Gambar 2 menampilkan Diagram Aktivitas yang menjelaskan proses Login Aktor (Pimpinan, Staf dan Admin Aplikasi) terhadap sistem.



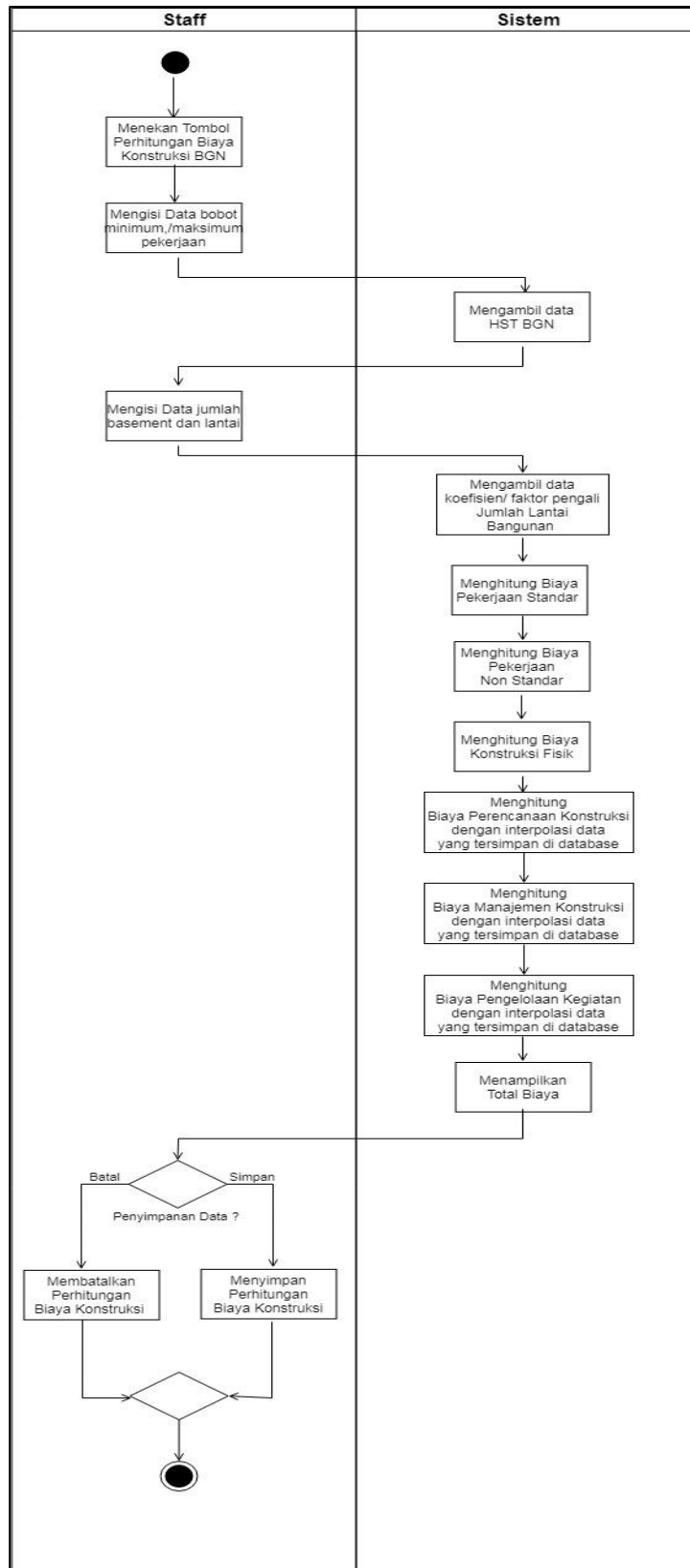
Gambar 2. Diagram Aktivitas Proses Login

Pada Gambar 3 menampilkan Diagram Aktivitas yang menjelaskan proses Pengisian data jumlah penghuni dan jumlah ruangan penunjang serta fasilitas.



Gambar 3. Diagram Aktivitas  
 Proses Pengisian Data Jumlah Penghuni dan Ruangan

Pada Gambar 4 menampilkan Diagram Aktivitas yang menjelaskan proses Perhitungan Biaya Konstruksi BGN.

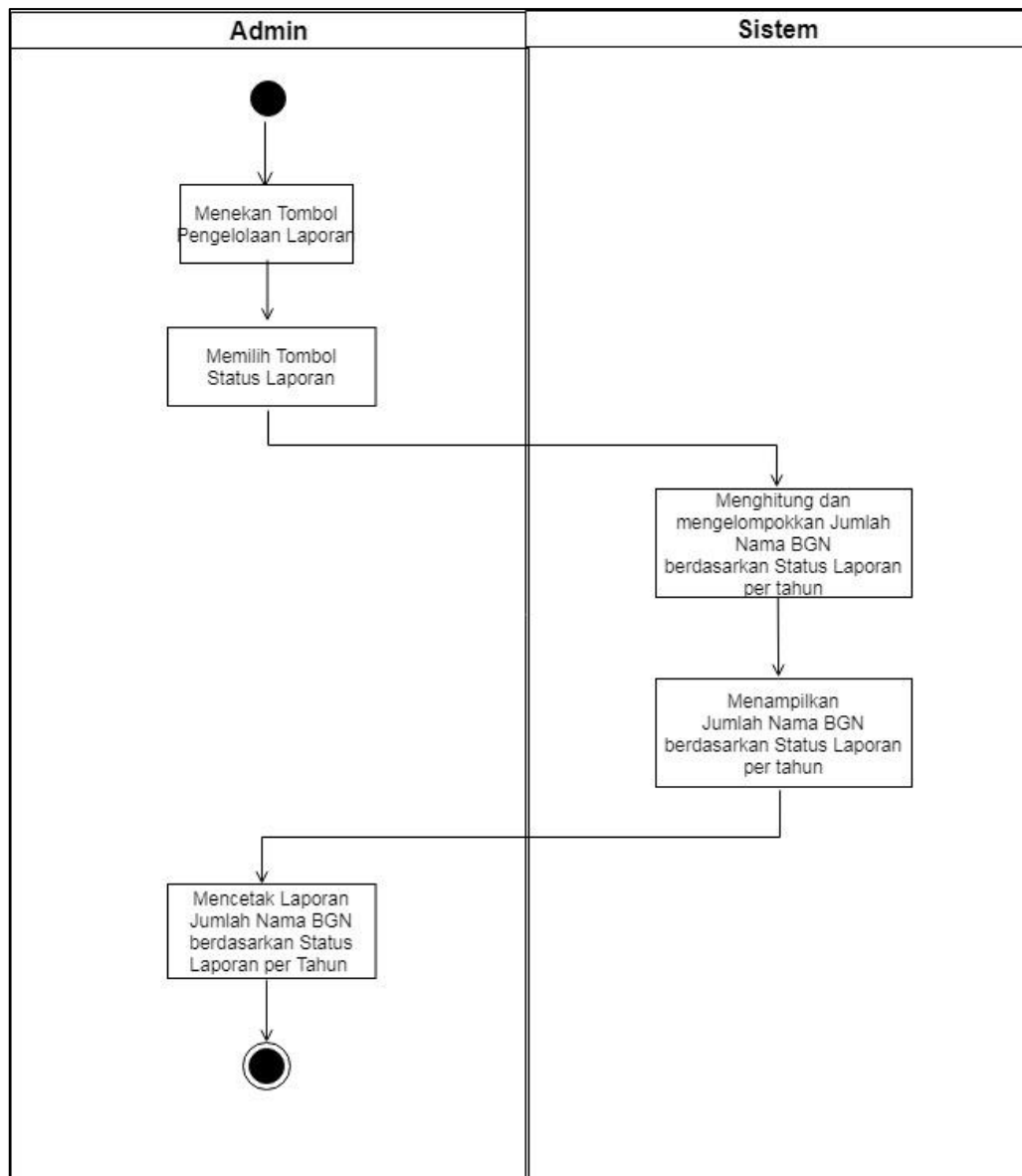


Gambar 4. Diagram Aktivitas  
Proses Perhitungan Biaya Konstruksi BGN

Pada Gambar 5 menampilkan Diagram Aktivitas yang menjelaskan proses Pelaporan Biaya Konstruksi BGN.

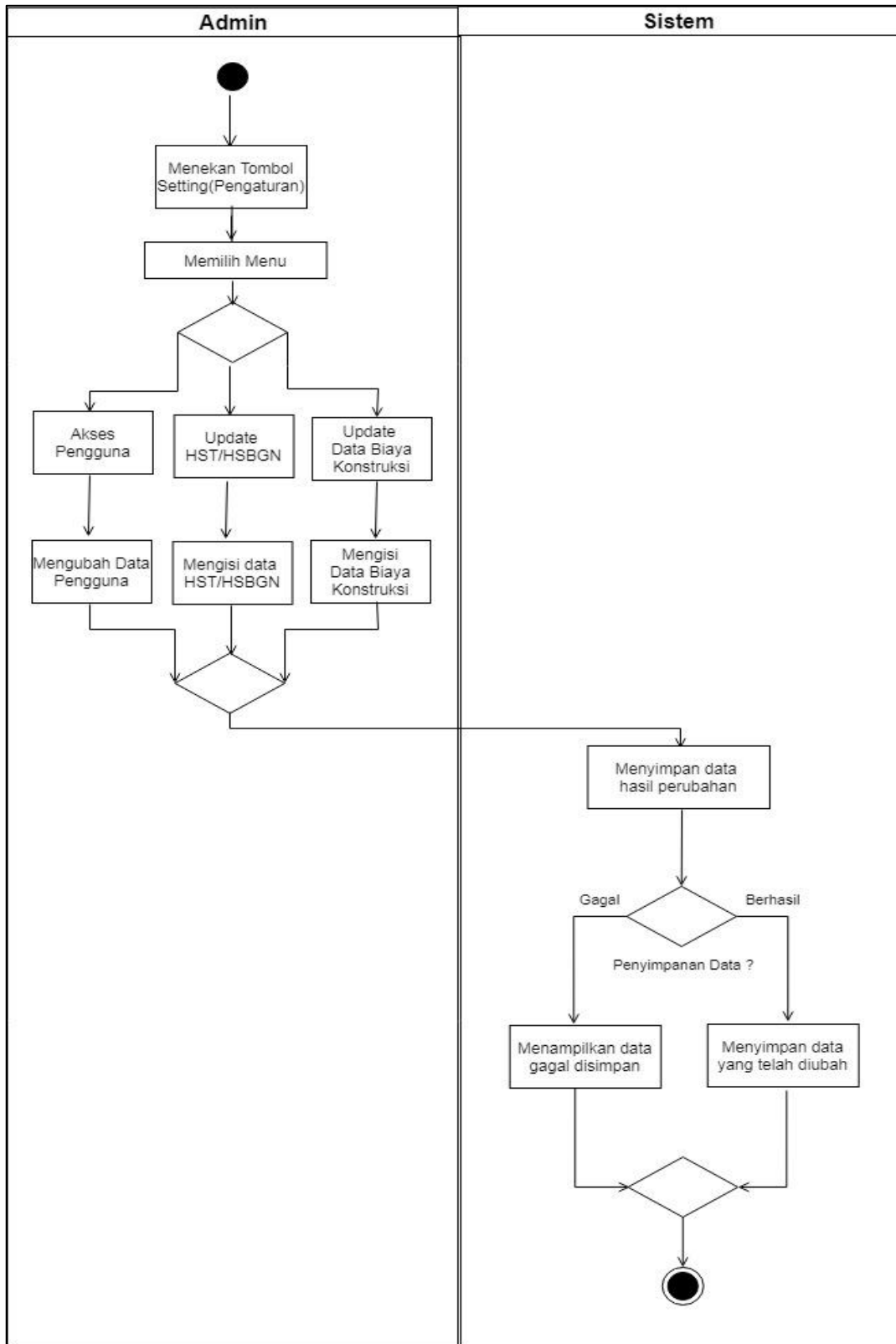






Gambar 6. Diagram Aktivitas  
 Proses Pengelolaan Laporan Perhitungan Biaya Konstruksi BGN

Pada Gambar 7 menampilkan Diagram Aktivitas yang menjelaskan proses Pengaturan Aplikasi SI Perhitungan Biaya Konstruksi BGN.



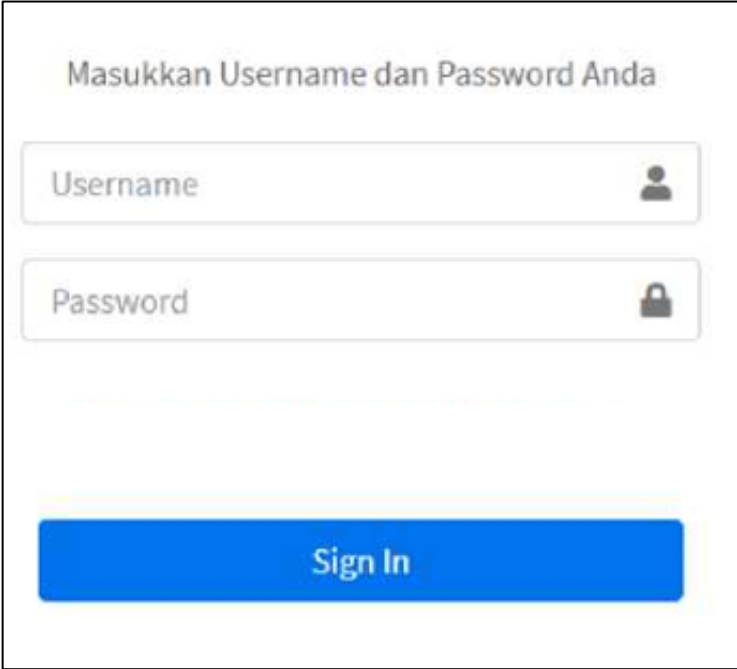
Gambar 7. Diagram Aktivitas  
 Proses Pengaturan Aplikasi Sistem

### 3.3 Antarmuka dan Penggunaan Aplikasi

Berikut ini adalah langkah-langkah penggunaan Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi BGN agar dapat memperoleh perkiraan biaya pembangunan gedung negara di

suatu wilayah :

1. Pengguna melakukan login ke dalam aplikasi dengan mengisi *username* dan *password* dan klik *Sign-in* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8.



The image shows a login interface with the following elements:

- Title: Masukkan Username dan Password Anda
- Username input field with a user icon on the right.
- Password input field with a lock icon on the right.
- A blue button labeled "Sign In" at the bottom.

Gambar 8. Tampilan Login Pengguna

2. Langkah berikutnya adalah pengguna perlu mengisikan data jumlah penghuni dan lahan peruntukan bangunan tersebut seperti yang dapat dilihat pada Gambar 9. Jumlah penghuni dimaksudkan untuk mengetahui luas lantai bangunan yang bersangkutan. Koefisien penghuni merupakan luas lantai rata-rata yang dibutuhkan setiap penghuni gedung yang menjamin kegiatan penghuni berlangsung dengan baik.

1. Menteri / Ketua Lembaga	1	247	247	8	:	9	DILENGKAPI DENGAN STRUKTUR ORGANISASI, JMLH PEGAWAI DIPREDIKSI MINIMAL SD 5 TAHUN KEDEPAN*
2. Wakil Menteri	1	117	117	5	:	6	
3. Eselon IA / Anggota Dewan	2	117	234	5	:	1:	
4. Eselon IB	6	83.4	500.4	2	:	11	
5. Eselon IIA	4	74.4	297.6	2	:	1:	
6. Eselon IIB	12	62.4	748.8	2	:	3	
7. Eselon IIIA	16	24	384	0	:	11	
8. Eselon IIIB	20	21	420	0	:	2	
9. Eselon IV	40	18.8	752	4	:	2	
10. Staf	1	3	2	0	:	3	
Jumlah - A	1302		7300.1		:	11	

\*JML STAF/  
ESELON  
SESUAI  
DENGAN  
KEBUTUHAN  
INSTANSI\*

Gambar 9. Tampilan Halaman  
Isian Jumlah Personil (Ruang Utama)

Kolom 1 berisi jumlah personil pada tiap Eselon yang harus diisi oleh Pengguna Kementerian/Lembaga. Kolom 2 berisi jumlah besaran ruang yang dihitung secara otomatis oleh aplikasi. Kolom 3 berisi jumlah total otomatis oleh aplikasi.

3. Setelah data jumlah penghuni terisi maka jumlah besaran Ruang Penunjang akan dihitung secara otomatis oleh aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10.

**B. RUANG PENUNJANG**

No	Ruang	Jumlah	Satuan	Satuan Ruang (m <sup>2</sup> )	Jml Besaran Ruang (m <sup>2</sup> )	Keterangan
1.	R. Rapat Utama Es. I	1	Ruang	90	90	
2.	R. Rapat Utama Es. II	2	Ruang	36	72	1.2m <sup>2</sup> /org.– @30 org
3.	Wc / Toilet	4	Orang	0.08	0.32	2 m <sup>2</sup> / 25 org
4.	R. Arsip	91	Orang	0.40	36.4	0.4 m <sup>2</sup> /org (staf)
5.	R. Ibadah / Mushola	58.00	Orang	0.80	46.40	0.8 m <sup>2</sup> /org (20% x personel)
6.	R. Studio / Workshop	19.60	Orang	4	78.40	4 m <sup>2</sup> /org (10%xstaf)
7.	R. Rapat Utama Kementerian	140	Ruang	140	81	
<b>Jumlah - B</b>		<b>1</b>			<b>2</b>	<b>1135.52</b>

Gambar 10. Tampilan Halaman Hasil Olahan Luas Ruang Penunjang

Kolom 1 berisi jumlah ruangan yang dibutuhkan dihitung secara otomatis oleh aplikasi berdasarkan jumlah personil yang telah diisi oleh Pengguna Kementerian/ Lembaga. Kolom 2 berisi jumlah besaran ruang (m<sup>2</sup>) yang dihitung secara otomatis oleh aplikasi.

- Langkah selanjutnya adalah menentukan total luas lantai gedung yang akan dibangun seperti yang dapat dilihat pada Gambar 11. Sementara itu, informasi luas lantai yang bukan peruntukan tidak dibakukan agar dinas/dapartemen terkait bisa menyesuaikan dengan kebutuhan yang unik untuk setiap gedung. Biasanya luas lantai yang bukan peruntukan ini bedasarkan pertimbangan khusus dari instansi masing- masing.

**C. Ruang Fasilitas Layanan (Sesuai Kebutuhan)**

+  
Tambah

No	Nama Ruang	Jumlah	Satuan	Luas m <sup>2</sup>	Total Luas m <sup>2</sup>	Kapasitas Ruang (orang)	Acuan yang digunakan	Aksi
1	1	2	3	4	5	6	7	X
<b>Jumlah - C</b>					1000			
<b>Jumlah - A + B + C</b>					9293.8			
Sirkulasi x Total Luas Lantai				25%	2323.45			
<b>TOTAL LUAS RUANG / LANTAI</b>					<b>11618</b>			

Gambar 11. Tampilan Halaman Total Luas Ruang/Lantai

Kolom 1 berisi nama ruang yang termasuk ke dalam ruang fasilitas layanan. Kolom 2 berisi jumlah satuan yang dibutuhkan, Kolom 3 berisi satuan (ruang atau orang), Kolom 4 berisi luas m<sup>2</sup> yang dibutuhkan, Kolom 5 berisi total luas m<sup>2</sup> yang dibutuhkan, Kolom 6 berisi kapasitas ruang (orang), Kolom 7 berisi acuan yang digunakan dalam penentuan dasar ukuran luas ruangan.

5. Selanjutnya aplikasi akan menampilkan ringkasan keseluruhan dari hasil pengisian dan pengolahan otomatis oleh aplikasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 12.

		Nomor	: S-0162/BPB.IKN/2 021
		Tanggal	: 10 November 2021
No	Nama Ruang	Jumlah	Jumlah Besaran Ruang (m <sup>2</sup> )
<b>C. Ruang Fasilitas Layanan (Sesuai Kebutuhan)</b>			
1	Aula	1	1000
<b>Jumlah- C</b>			<b>1000</b>
<b>Jumlah- A+B+C</b>			<b>9293.8</b>
<b>Sirkulasi X Total Luas Lantai (25%)</b>			<b>2323.45</b>
<b>Total Luas Ruang/Lantai</b>			<b>11618</b>
<b>Nama Bangunan</b>		:	<b>Gedung Utama 1</b>
<b>Tahun Anggaran</b>		:	<b>2022</b>
<b>Tahun Dibangun</b>		:	<b>-</b>
<b>HSBGN</b>		:	<b>1,200,000</b>

Gambar 12. Tampilan Rekapitulasi  
Total Luas Ruang/Lantai

6. Pemerintah Daerah setempat berperan dalam menentukan Harga Satuan tertinggi Bangunan Gedung Negara (HSBGN) dan besar Luas lantai Dasar Maksimal (LDM) yang boleh dibangun, biasanya dinyatakan dalam Koefisien Dasar Bangunan (KDB). KDB merupakan nilai perbandingan antara luas lantai dasar bangunan terhadap Lahan Peruntukan (LP). Komparansi antara lahan yang boleh dibangun dengan total luas lantai menghasilkan kesimpulan suatu bangunan gedung itu bertingkat atau tidak.
7. Tahap selanjutnya, pengguna akan mengisi bobot minimum dan maximum untuk masing-masing komponen uraian pekerjaan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 13.

**Bangunan Baru**

#	Uraian Pekerjaan	Terhadap Seluruh Bangunan (%)		Bobot Yang Diusulkan	Bobot (%)	Nilai (%)
		min.	max.			
1.	Alat Pengkondisian Udara	1	2	15	10	15.0
2.	Elevator / Escalator	1	5	14	10	14.0
3.	Tata Suara (Sound System)	1	4	4	10	4.0
4.	Telepon / PABX	1	3	3	10	3.0
5.	Instalasi IT (Informasi & Teknologi)	1	11	11	10	11.0
6.	Elektrikal	1	12	12	10	12.0
7.	Sistem Proteksi Kebakaran	1	12	12	10	12.0
8.	Penangkal Petir Khusus	1	2	2	10	2.0
9.	Instalasi Pengelolaan Air Limbah	1	2	2	10	2.0
10.	Interior (Termasuk Furnitur)	1	25	25	10	25.0
11.	Gas Pembakaran	1	2	1	-	0.0
12.	Gas Medis	1	4	2	-	0.0
13.	Pencegahan Bahaya Royap	1	3	3	10	3.0
14.	Pondasi Dalam	1	12	12	10	12.0
15.	Fasilitas Penyandang Disabilitas	1	5	5	10	5.0
16.	Sarana / Prasarana Lingkungan	1	8	8	10	8.0
17.	Perbinaan selain bin Mendirikan Bangunan (MB)	1	1	1	10	1.0
18.	Penyiapan dan Pematangan Lahan	1	3	3,5	-	0.0
19.	Pemanuhan Persyaratan Bangunan Gedung Hijau	1	9	9	10	9.0
20.	Penyambung Utilitas	1	2	2	10	2.0
<b>Total</b>						<b>140</b>

Gambar 13. Tampilan Penentuan Bobot Komponen Uraian Pekerjaan


8. Berdasarkan informasi biaya tersebut dapat dihitung estimasi biaya bangunan gedung. Gedung bertingkat ditetapkan koefisien/faktor pengali untuk masing-masing tingkat, seperti ditampilkan dalam Tabel 1.


Tabel 1

**Koefisien / Faktor Pengali Jumlah Lantai Bangunan**

Jumlah Lantai	Faktor Pengali	Jumlah Lantai	Faktor Pengali
Basement 3 lapis	1,393	9 lantai	1,393
Basement 2 lapis	1,299	10 lantai	1,333
Basement 1 lapis	1,197	11 lantai	1,364
2 lantai	1,090	12 lantai	1,393
3 lantai	1,120	13 lantai	1,420
4 lantai	1,135	14 lantai	1,445
5 lantai	1,162	15 lantai	1,468
6 lantai	1,197	16 lantai	1,489
7 lantai	1,236	...	
8 lantai	1,265	40 lantai	1,761

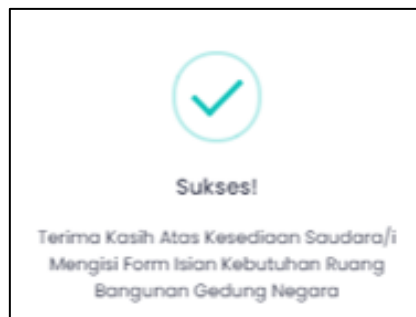
(Sumber: Keputusan Menteri PUPR No. 1044/KPTS/M/2018)

9. Setelah Pengguna selesai mengisi data secara keseluruhan maka pengguna dapat mengklik icon  untuk mengaktifkan jumlah kebutuhan biaya pembangunan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 14.

1	Basement (per m2)	1,299	100	1,200,0	1,558,1	100	1,558.	
<b>I. Kebutuhan Biaya Pekerjaan Non Standar</b>								
1. Biaya Komponen Pekerjaan Non Standar :		<input type="text" value="6,353,072,880"/>						
2. Biaya Pekerjaan Basement :		<input type="text" value="1,558,800,000"/>						
<b>II. Biaya Pekerjaan Fisik</b>								
1. Biaya Pekerjaan Standar :		<input type="text" value="4,537,909,200"/>						
2. Biaya Pekerjaan Non Standar :		<input type="text" value="7,911,872,880"/>						
<b>III. Biaya Pekerjaan</b>								
1. Biaya Konstruksi Fisik :		<input type="text" value="12,449,782,080"/>						
2. Biaya Perencanaan Konstruksi :		<input type="text" value="1,140,214,935"/>						
3. Biaya Manajemen Konstruksi :		<input type="text" value="1,239,849,940"/>						
4. Biaya Pengelolaan Kegiatan :		<input type="text" value="262,201,889"/>						
Total Biaya :		<input type="text" value="15,092,048,844"/>						
<input type="button" value="SEBELUMNYA"/>				<input type="button" value="SIMPAN"/>				

Gambar 14. Tampilan Perhitungan  
Biaya Konstruksi BGN

10. Pengguna dapat mengklik Simpan untuk mengakhiri pengisian dan pengolahan data pada Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi Bangunan Gedung Negara seperti yang dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Akhir Aplikasi

#### 4. KESIMPULAN

Sistem Informasi Perhitungan Biaya Konstruksi Bangunan Gedung Negara telah berhasil dikembangkan dan siap diimplementasikan pada pekerjaan konstruksi bangunan. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *black box* :

- a. Sistem sudah dapat mengolah proses analisis biaya perhitungan konstruksi bangunan sesuai dengan hasil yang diharapkan.
- b. Sistem dapat mengelola lebih dari satu pekerjaan konstruksi bangunan gedung negara.
- c. Sistem dapat digunakan untuk memprediksi anggaran biaya konstruksi bangunan gedung negara untuk tahun mendatang.
- d. Sistem dapat mencetak laporan biaya perencanaan pekerjaan konstruksi dan prediksi biaya konstruksi.



**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Booch, G. Rumbaugh, J. Jacobson, I. 2005. *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison-Wesley Professional.
- [2] Hartono, J. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Penerbit Andi.
- [3] Nasril. 2014. *Improving Conceptual Cost Estimating Performance* Pada Perhitungan Harga Satuan Tertinggi Bangunan Gedung Di Sumatera Barat, Jurnal Rekayasa Sipil Vol.10.
- [4] Nursuma, A. 2020. Analisis Biaya Perawatan Bangunan Gedung di Kota Pontianak. Jurusan Teknik Informatika, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- [5] Pressman, R., Maxim, B. 2019. *Software Engineering, A Practitioners Approach*, Mc Graw Hill, USA.
- [6] Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22 Tahun 2018 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- [7] Republik Indonesia. 2018. Keputusan Menteri PUPR No 1044/KPTS/M/2018 Tentang Koefisien/ Faktor Pengali Jumlah Lantai Bangunan Gedung Negara. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- [8] Rush, C., Boy, R. 2001. *Expert Judgement in Cost Estimating Modelling the Reasoning Process, Concurrent Engineering Research and Applications*. 271-284.
- [9] Scheutte, S.D., Liska, R.W. 1994. *Building Construction Estimating*, MC Graw Hill, Singapura.
- [10] Spector. 1999. *Parametric Estimating Handbook*.
- [11] Wijastuti, D. 2006. Pengembangan Model Indeks Biaya untuk Estimasi Biaya Konseptual Bangunan Gedung, Tesis Program Magister, Institut Teknologi Bandung.