



PROGRAM PASCASARJANA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL



# PROSIDING

VOLUME I

## SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL IX 2013

**“Peran Industri Konstruksi  
dalam Menunjang MP3EI  
(Masterplan Percepatan & Perluasan  
Pembangunan Ekonomi Indonesia)”**

Surabaya, 6 Februari 2013



ISBN : 978-979-99327-8-5



PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
TEKNIK SIPIL IX-2013

VOLUME I

ISBN 978-979-99327-8-5

PERAN INDUSTRI KONSTRUKSI  
DALAM MENUNJANG MP3EI  
(MASTERPLAN PERCEPATAN DAN  
PERLUASAN PEMBANGUNAN  
EKONOMI INDONESIA)

PROGRAM STUDI PASCASARJANA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA

**SEMINAR NASIONAL TEKNIK SIPIL  
IX – 2013**

**TEMA :**

**PERAN INDUSTRI KONSTRUKSI  
DALAM MENUNJANG MP3EI  
(MASTERPLAN PERCEPATAN DAN  
PERLUASAN PEMBANGUNAN  
EKONOMI INDONESIA)**

**SURABAYA, 06 FEBRUARI 2013**



beyond construction



PT Semen Indonesia (Persero) Tbk



Tinjauan Penerapan Manajemen Resiko pada Industri Jasa Konstruksi di Indonesia <i>Tampanatu P. F. Sompie, Syanne Pangemanan dan Geertje E. Kandiyoh</i>	I-93
Isu-Isu Utama yang Menjadi Kontrak Psikologis di Industri Konstruksi <i>Anton Soekiman</i>	I-103
Studi Jejak Karbon pada Rantai Pasok di Proyek Konstruksi <i>Hermawan, Puti Farida Marzuki, Muhamad Abduh dan R. Driejana</i>	I-113
Perkembangan Joint Operation pada Proyek Infrastruktur di Indonesia <i>Arman Jayady, Krishna S. Pribadi, Muhamad Abduh, dan Senator Nur Bahagia</i>	I-125
Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak untuk Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pembangunan Gedung dengan Metode UML <i>Kamaludin</i>	I-137
Analisa Kompetensi Kerja Mandor dan Tukang Berdasarkan Persyaratan Jabatan Kerja dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia <i>Irika Widiasanti, Rizal Z Tamin, dan Deni Haryanto</i>	I-145
Kajian Keandalan Bangunan Gedung Terhadap Bahaya Kebakaran di Kota Surakarta <i>Widi Hartono, Agus P Saido</i>	I-155
Identifikasi Risiko Bencana pada Jaringan Jalan di Indonesia <i>Mona Foralisa dan Krishna S. Pribadi</i>	I-163
Identifikasi Indikator <i>Green Construction</i> pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung di Indonesia <i>Wulfram I. Ervianto, Biemo W. Soemardi, Muhamad Abduh dan Surjamanto</i>	I-173
Analisa Penetapan Harga Jual Unit Rumah (pada Perumahan Grand Meridian, Manado) <i>Alland Adrian Josep dan Retno Indryani</i>	I-181
Kajian Kelayakan Finansial Investasi Gedung Parkir Bertingkat pada Pusat Perbelanjaan di Kota Malang <i>Ripkianto Tiong Iskandar dan Hamim Mufjar</i>	I-191
Indeks Pengaruh Pemangku Kepentingan dalam Keberhasilan Proyek Apartemen di Surabaya <i>Herry Pintardi Chandra dan I Putu Artama Wiguna</i>	I-201
Pengaruh Sistem Pemberian Upah terhadap Produktivitas Buruh Konstruksi pada Perusahaan Kontraktor di Surabaya <i>Thahiril Lazib, Retno Indryani dan Yusroniya Eka Putri</i>	I-211

# PERANCANGAN ARSITEKTUR PERANGKAT LUNAK UNTUK PERHITUNGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE UML

Kamaludin

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional-Bandung, Jl. PHH. Mustifa 23 Bandung  
Email: [kamal@itenas.ac.id](mailto:kamal@itenas.ac.id) atau [kmludn@yahoo.com](mailto:kmludn@yahoo.com)

## ABSTRAK

Salah satu bagian dari kehidupan pada masa kini yang terus mengalami perkembangan guna menjadi sebuah alat untuk membantu penggunaanya dalam melakukan pekerjaannya sehingga tercapai hasil yang maksimal dengan efektif dan efisien adalah Perangkat lunak atau *software*. Banyak pendekatan untuk pengembangan dan perancangan pada perangkat lunak. Salah satu pendekatan dalam merancang arsitektur perangkat lunak pada bidang teknik sipil yaitu *Object Oriented Development* berbasis *Unified Modelling Language* (UML). Penulis membuat arsitektur perangkat lunak dengan tujuan memperkenalkan suatu metoda perancangan dan pengembangan suatu sistem software dibidang teknik sipil. Beberapa diagram yang berbasis UML yang digunakan dalam perancangan arsitektur perangkat lunak ini diantaranya diagram *use case*, diagram *activity*, diagram *class*, diagram *sequence* dan diagram *collaboration* yang digunakan untuk model perancangan sistem. Diagram *Use case* digunakan untuk merancang sistem yaitu user kepada komputer. *Activity* digunakan untuk menggambarkan proses penginputan dan perhitungan yang terjadi. Hubungan antar tabel barang dan jenis pekerjaan, serta paramter lainnya digambarkan dengan memakai *Class diagram*. *Sequence diagram* diperlukan untuk menggambarkan scenario yang terjadi antar user dan komputer serta memodelkan user menginput data pada komputer menggunakan *Collaboration*. Setelah hasil perancangan tersebut kemudian diaplikasikan ke dalam bahasa pemrograman untuk menggambarkan bagaimana sistem ini dapat berjalan. Hasil implementasi menggunakan metode UML (*Unified Modelling Language*) ini dapat dipelajari bagaimana merancang perangkat lunak dibidang teknik sipil dengan metode UML, serta hasil yang diperoleh dengan adanya perancangan arsitektur akan mempermudah dalam perancangan dan pengembangan perangkat lunak yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Rencana Anggaran Bangunan (RAB), Perangkat Lunak, *Unified Modeling Language* (UML), *use case*, *activity diagram*, *class diagram*.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bagian dari kehidupan pada masa kini yang terus mengalami perkembangan guna menjadi sebuah alat untuk membantu penggunaanya dalam melakukan pekerjaannya sehingga tercapai hasil yang maksimal dengan efektif dan efisien adalah Perangkat lunak atau *software*. Banyak penemuan teknologi yang membantu kehidupan manusia sehingga berbagai jenis objek pekerjaan dapat terselesaikan dengan cepat, teratur, dan sistematis. Kemajuan teknologi komputer dan informasi memegang peranan yang sangat penting dalam mewujudkan hal tersebut, mulai dari perindustrian, bisnis, jasa, serta multimedia. Tak terkecuali perkembangan rekayasa perangkat lunak terutama bidang teknik sipil. pekerjaan dalam perencanaan teknik sipil dengan menggunakan perhitungan manual membutuhkan waktu lama serta ketelitian yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat bantu yang dapat mempermudah pekerjaan dalam menyelesaikan perhitungan tersebut, sehingga dapat menciptakan suatu efisiensi dalam pekerjaan serta keakuratan yang cukup baik jika digunakan dalam perhitungan struktur. Berdasarkan hal tersebut penulis merasa tertarik untuk membuat suatu disain perangkat

lunak/aplikasi teknik sipil dengan objeknya adalah Rencana Anggaran Bangunan (RAB). Pembuatan aplikasi ini selain RAB sebagai objeknya, dapat juga digunakan struktur beton maupun struktur kayu sebagai objek.

Membangun sistem software yang kompleks memerlukan perancangan model yang sistematis dalam mengerjakan pekerjaan analisis dan desainnya. Pada perancangan aplikasi ini digunakan pemodelan berorientasi objek dengan UML (*United Modelling Language*). Demi membangun sebuah sistem yang lebih kompleks, pengembangan sistem tersebut dibuat dan ditampilkan dari sudut pandang yang berbeda terhadap suatu sistem yang dihadapi. Sistem tersebut digambarkan dengan beberapa diagram UML (*United Modelling Language*) diantaranya diagram *use case*, diagram *activity*, diagram *class*, diagram *sequence* dan diagram *deployment*. Perancangan dengan membangun model menggunakan notasi-notasi yang tepat, melakukan verifikasi bahwa model yang dibuat memenuhi syarat sistem, dan menambahkan detail menjadi implementasi.

Pemrograman berorientasi objek merupakan suatu pendekatan pemrograman yang menggunakan *object* dan *class*. Saat ini konsep pemrograman berorientasi objek sudah semakin berkembang. Pemrograman berorientasi objek bukanlah sekedar cara penulisan sintaks program yang berbeda. Namun lebih dari itu, pemrograman berorientasi objek merupakan cara pandang dalam menganalisa sistem dan permasalahan pemrograman. Dalam pemrograman berorientasi objek, setiap bagian dari program adalah *object*. Sebuah *object* mewakili suatu bagian program yang akan diselesaikan.

## 2. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk memperkenalkan cara merancang perangkat lunak
- Untuk mendapatkan dokumentasi perancang perangkat lunak dengan metode UML.
- Untuk mempermudah implementasi dalam pengembangan perangkat lunak.

## 3. METODE PENELITIAN

Dalam pengembangan perangkat lunak, penulis menggunakan teknologi berorientasi objek dengan metoda UML (*United Modelling Language*), dimana tahapan pengembangannya sebagai berikut:

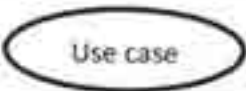

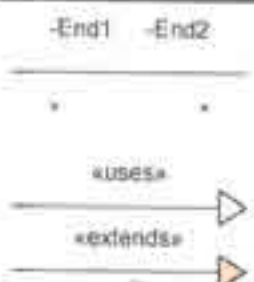
- Kebutuhan sistem, dengan mempelajari buku-buku serta referensi-referensi yang berkaitan dengan pembuatan perangkat lunak disain RAB dengan metoda UML.
- Analisis, data-data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kebutuhan sistem dan menentukan objek-objek yang diperlukan.
- Perancangan, tahapan ini dimulai dari perancangan arsitektur sistem, proses antar muka, dan interaksi sistem dengan pengguna.
- Implementasi, hasil rancangan yang telah dibuat kemudian direalisasikan kedalam kode program yang siap digunakan.

Verifikasi, setelah selesai maka dilakukan serangkain tes untuk menjamin bahwa sistem dapat berjalan dengan baik.






#### 4. METODE UML

UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. Adapun tujuan pemodelan yaitu sebagai sarana analisis, pemahaman, visualisasi, dan komunikasi antar anggota tim pengembang, serta sebagai sarana dokumentasi.

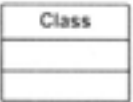
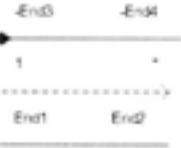
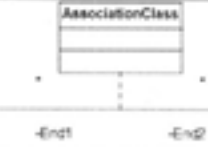
**Tabel 4.1** Notasi pada Uses Diagram

No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Case	Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan
2.			Menggambarkan entitas / subyek yang dapat melakukan suatu proses
3.			Relasi antara case dengan actor ataupun case dengan case lain.

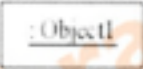

**Tabel 4.2** Simbol Activity Diagram

No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1		ActionState	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas
2		State	Menggambarkan kondisi suatu elemen
3		Flow Control	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain
4.		Initial State	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen
5.		Final State	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen

**Tabel 4.3** Simbol Class Diagram

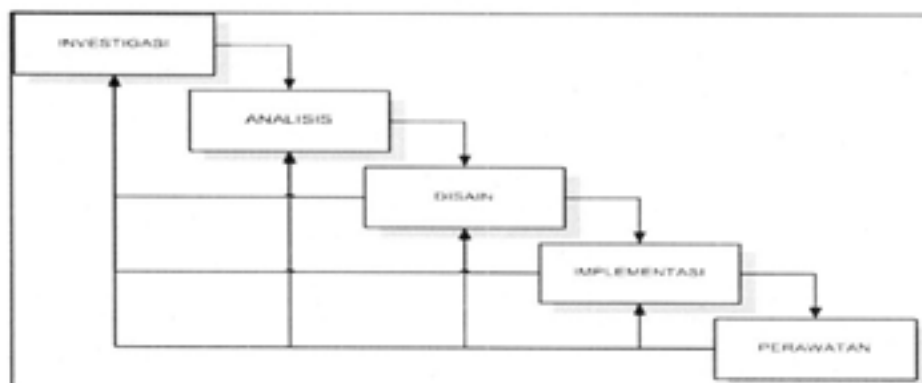
No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Class	Menggambarkan sebuah kelas yang terdiri dari atribut dan method
2.		Relation	Menggambarkan hubungan komponen-komponen didalam Static Diagram.
3.		Association Class	Class yang terbentuk dari hubungan antara dua buah Class

**Tabel 4.4** Simbol Sequence Diagram

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<b>Object</b>	<i>Object</i> merupakan <i>instance</i> dari sebuah <i>class</i> dan dituliskan tersusun secara <i>horizontal</i> . Digambarkan sebagai sebuah <i>class</i> (kotak) dengan nama <i>object</i> didalamnya yang diawali dengan sebuah titik koma.	
<b>Actor</b>	<i>Actor</i> juga dapat berkomunikasi dengan <i>object</i> , maka <i>actor</i> juga dapat diurutkan sebagai kolom. Simbol <i>Actor</i> sama dengan simbol pada <i>Actor Use Case Diagram</i> .	

## 5. MODEL WATER FALL

Model siklus hidup (life cycle model) adalah model utama dan dasar dari banyak model. Salah satu model yang cukup dikenal dalam dunia rekayasa perangkat lunak adalah The Waterfall Model. Disebut waterfall (berarti air terjun) karena memang diagram tahapan prosesnya mirip dengan air terjun yang bertingkat. Model ini adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software.



**Gambar 5.1** Ilustrasi model waterfall



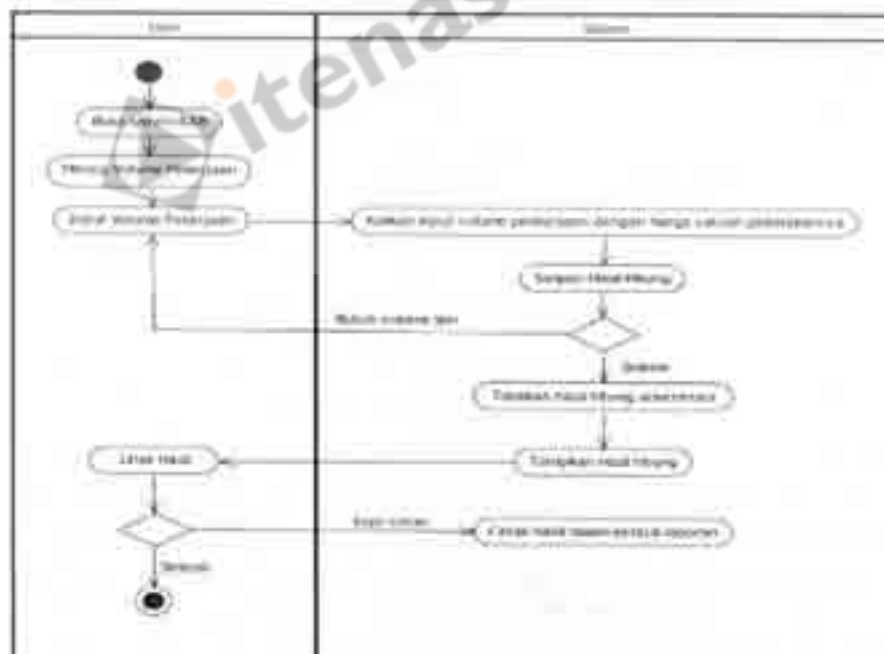
Tahapan-tahapan dalam The Waterfall Model secara ringkas adalah sebagai berikut:

- Tahap investigasi dilakukan untuk menentukan apakah terjadi suatu masalah atau adakah peluang suatu sistem informasi dikembangkan
- Tahap analisis bertujuan untuk mencari kebutuhan pengguna dan organisasi serta menganalisa kondisi yang ada.
- Tahap disain bertujuan menentukan spesifikasi detil dari komponen-komponen sistem informasi (manusia, hardware, software, network dan data) dan produk-produk informasi yang sesuai dengan hasil tahap analisis.
- Tahap implementasi merupakan tahapan untuk mendapatkan atau mengembangkan hardware dan software (pengkodean program), melakukan pengujian, pelatihan dan perpindahan ke sistem baru.
- Tahapan perawatan (maintenance) dilakukan ketika sistem informasi sudah dioperasikan. Pada tahapan ini dilakukan monitoring terhadap pengembangan yang akan dilakukan,

## 6. ANALISIS PERANCANGAN

### 6.1 Analisa program berjalan

Analisa software perhitungan RAB yang sedang berjalan ini berdasarkan pada software RAB yang tersedia di buku terbitan Kawan Pustaka yang berjudul "Panduan Praktis Menghitung Biaya Membangun Rumah". Proses yang terjadi yaitu user menghitung volume setiap pekerjaan secara manual, lalu user menginput setiap hasil perhitungan volume ke sistem, setelah semua volume selesai diinput user melihat hasil kalkulasi total biaya, kemudian user mencetak laporan perhitungan RAB.

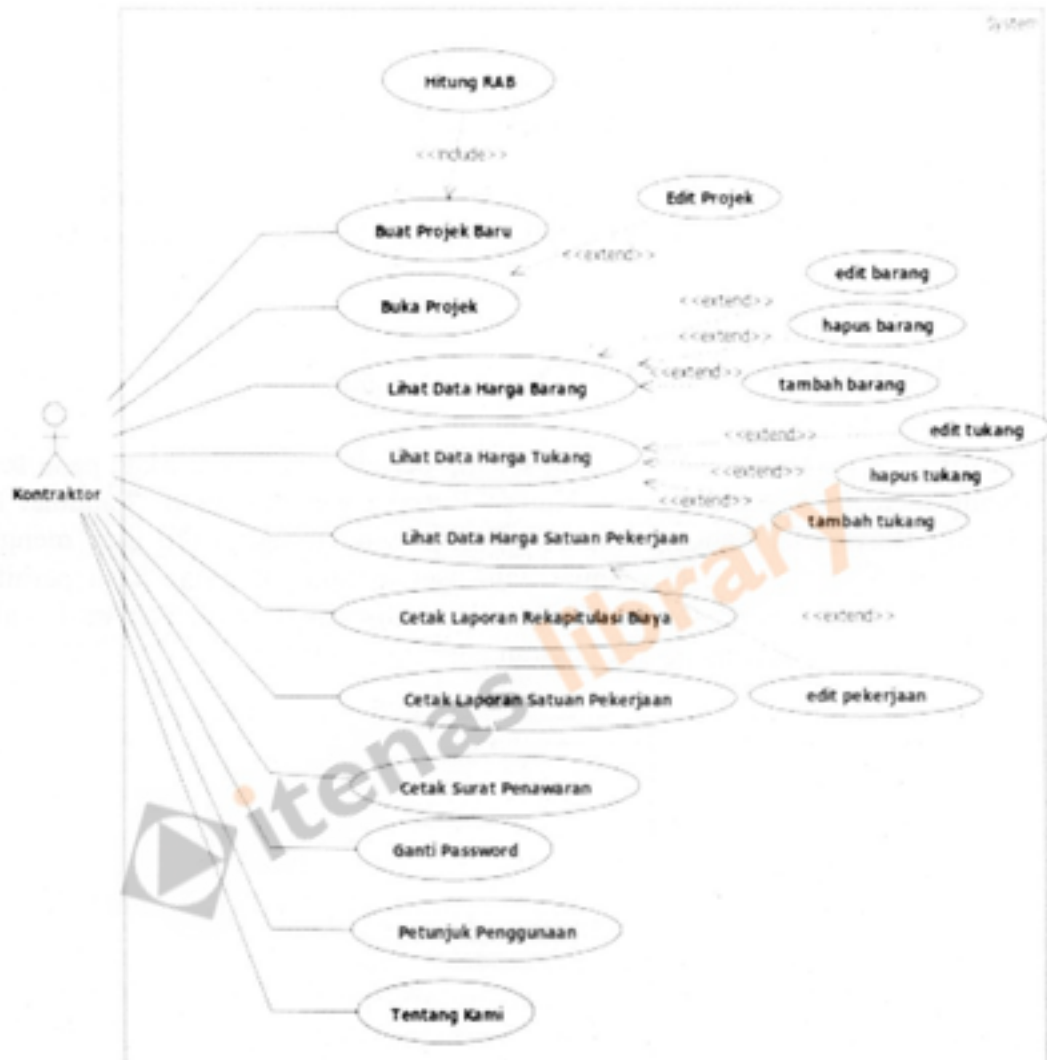


Gambar 6.1 Sistem yang sedang berjalan pada Sistem RAB yang ada

### 6.2 Use Case

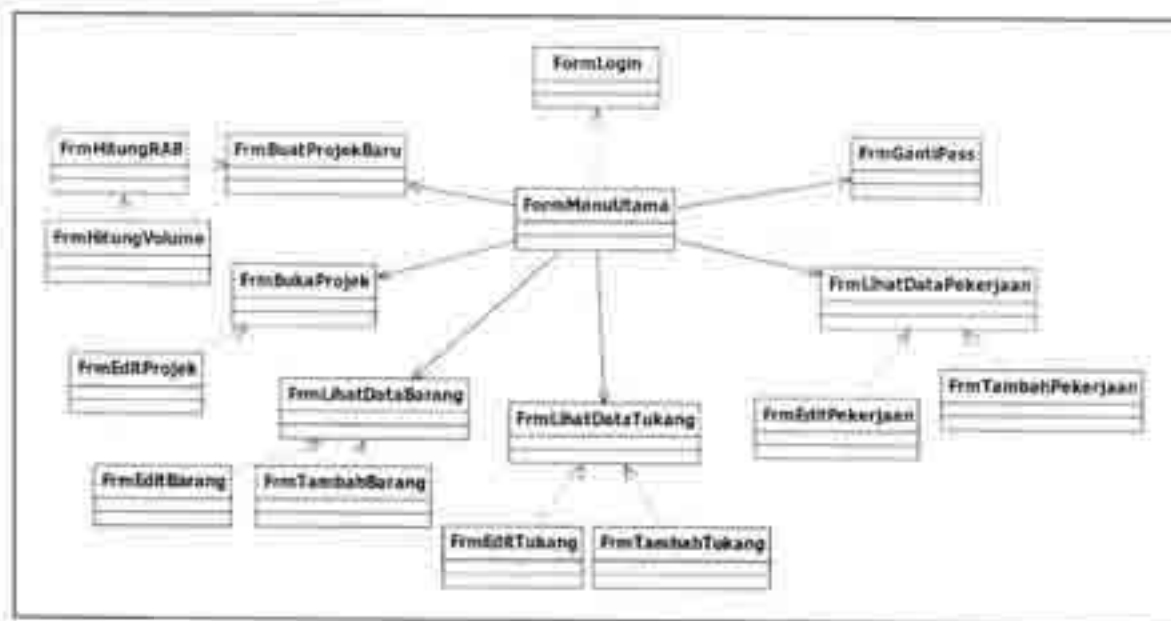
Skenario *use case* digunakan untuk menjelaskan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem pada setiap *use case* yang telah dibuat sebelumnya. Jumlah scenario

sama dengan jumlah use case yang ada dan di dalam setiap skenario dicantumkan skenario normal dan scenario alternatif. Skenario normal adalah aksi-reaksi yang terjadi antara user dan sistem pada kondisi normal, sedangkan skenario alternatif adalah aksi-reaksi yang terjadi ketika user melakukan hal lain pada setiap use case nya.



### 6.3 Class Diagram Conceptual

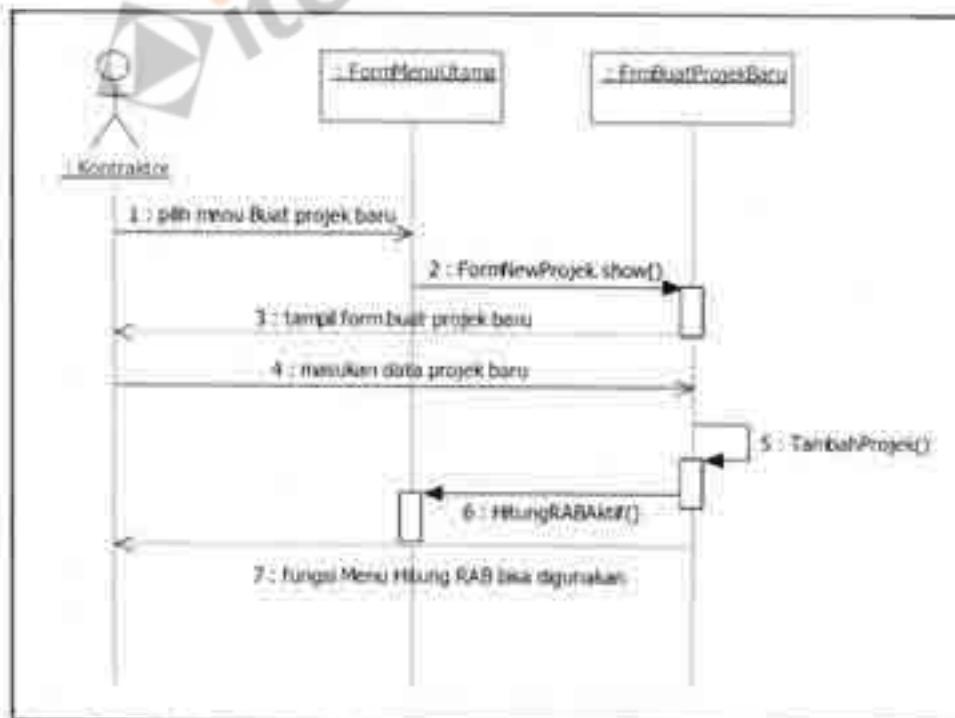
Diagram ini menggambarkan struktur sistem dari segi penamaan objek dan jalannya sistem. Pada class diagram conceptual, dipaparkan class-class yang digunakan untuk perancangan class diagram nantinya dan dipastikan akan digunakan, karena jika tidak nantinya pendefinisian class tersebut sulit dipertanggungjawabkan kegunaannya. Hubungan antar class konsep ini merupakan hubungan memakai dan dipakai dimana dua buah objek/class akan dihubungkan oleh link jika ada objek yang dipakai oleh objek lainnya.



Gambar 6.3 Class Concept Diagram Sistem RAB untuk Pembangunan

#### 6.4 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan diterima antarobjek. Oleh karena itu untuk menggambar diagram sekuen harus diketahui dahulu objek-objek yang terlibat dalam sebuah use case beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstantiasi menjadi objek itu. Sequence diagram dibuat sebanyak use case yang sudah ada.



Gambar 6.4 Sequence Diagram untuk Use Case Buat Proyek Baru

## 7. KESIMPULAN

- a. Perancangan dengan metode UML bermanfaat dalam perancangan perangkat lunak di bidang teknik sipil.
- b. Mendapatkan dokumen lengkap untuk implementasi pembuatan perangkat lunak yang siap diimplementasikan
- c. Metode UML ini mempermudah dalam merancang suatu sistem informasi perangkat lunak dalam hal ini dengan studi kasus RAB.
- d. Adanya perancangan arsitektur akan mempermudah dalam perancangan dan pengembangan perangkat lunak yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. A.S, Rosa., M. Shalahuddin. 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur Dan Berorientasi Objek). Bandung : Modula
2. Bahrami, Ali.1999.Object Oriented Systems Development.McGraw – Hill Singapore.
3. Bastos, R. M. dan Duncan Dubugras A. Ruiz. 2002. *Extending UML Activity Diagram for Workflow Modeling in Production Systems*. Brazil.
4. Cipta Karya 2011. Daftar Harga Satuan Pekerjaan. Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya,Bandung.
5. Irawan, Yanto., Monica Ranala., Ariani N.S. 2010. Panduan Praktis Menghitung Biaya Membangun
6. Rumah. Jakarta : Kawan Pustaka.
7. Nugroho, Adi. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
8. Segui, W.T. 2003. *LRFD Steel Design*, 3<sup>rd</sup> ed. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove.
9. Shalahuddin, M. dan Rosa A. S. 2010. *Modul Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dengan Bahasa Pemrograman C++, PHP, dan Java*. Bandung : Penerbit Modula.
10. Sumarta, T., B. Siswoyo, dan N. Juhana. 2004. *Perancangan Model Berorientasi Objek Menggunakan UML Studi Kasus Sistem Pengolahan Parkir Pada PT. TRIKARYA ABADI*. Bandung : Universitas Komputer Indonesia.
11. Windarti, Ira. dan Lintang Yuniar Banowosari. 2006. *Sistem Informasi Bidang Kemahasiswaan dengan Metode Berorientasi Objek Menggunakan UML*. Depok : Universitas Gunadarma.

 itenas library



PROGRAM PASCASARJANA TEKNIK SIPIL  
KAMPUS ITS SUKOLILO  
JL. ARIF RAHMAN HAKIM, SURABAYA 60111

- BIDANG MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
- BIDANG GEOTEKNIK
- BIDANG MANAJEMEN DAN REKAYASA SUMBER AIR
- BIDANG STRUKTUR
- BIDANG MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI
- BIDANG MANAJEMEN ASET DAN INFRASTRUKTUR