

# Rancang Bangun Sistem Informasi Bank Sampah (SIBAS) Berbasis Desktop Dengan Metode *Waterfall*

<sup>1</sup>Eko Budianto, <sup>2</sup>Agus Yulianto, <sup>3</sup>Firmansyah, <sup>4</sup>Budi Sudrajat, <sup>5</sup>Dikdik Permana Wigandi

<sup>1</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: [eko1001.c@gmail.com](mailto:eko1001.c@gmail.com)

<sup>2</sup>STMIK Nusa Mandiri Jakarta

e-mail: [agus.aag@nusamandiri.ac.id](mailto:agus.aag@nusamandiri.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: [firmansyah.fmh@bsi.ac.id](mailto:firmansyah.fmh@bsi.ac.id)

<sup>4</sup>Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: [budi.bst@bsi.ac.id](mailto:budi.bst@bsi.ac.id)

<sup>5</sup>STMIK Nusa Mandiri Jakarta

e-mail: [dikdik.dkn@nusamandiri.ac.id](mailto:dikdik.dkn@nusamandiri.ac.id)

## *Abstract*

Pemahaman masyarakat Indonesia akan pentingnya pemanfaatan sampah masih perlu ditingkatkan. Barang rusak, benda tak terpakai, kemasan produk semua dibuang begitu saja. Sebagian menumpuk di tempat pembuangan akhir, selebihnya berserakan di jalan atau mengambang di sungai. Namun, kebanyakan dari kita tampaknya belum sadar akan pentingnya pengelolaan dan pengolahan sampah yang baik. Selama sampah di depan rumah diangkut setiap hari oleh petugas kebersihan, maka sepertinya tidak ada masalah yang perlu dikawatirkan. Namun pernahkah kita mempertanyakan apakah para petugas kebersihan itu akan menumpuk sampah kita di suatu tempat atau mengolahnya kembali? Semua hal itu tampaknya tak terpikirkan oleh kita. Berkaitan dengan hal tersebut maka dibangun sebuah sistem Bank Sampah dengan menggunakan metode dengan model *waterfall*. Sistem bank sampah dikembangkan menggunakan Java berbasis desktop, dengan adanya sistem bank sampah dapat berfungsi mengelola hasil data sampah dengan menampung, memilah, dan mendistribusikan sampah ke fasilitas pengolahan sampah yang lain atau kepada pihak yang membutuhkan, sehingga sampah di tempat pembuangan akhir bisa berkurang dan bahkan bisa menambah nilai guna, yang sebelumnya dianggap tidak berguna. Sehingga sistem bank sampah bisa dijadikan alat untuk melakukan rekayasa sosial. Sehingga terbentuk suatu tatanan atau sistem pengelolaan sampah yang lebih baik di masyarakat.

**Keywords**—*Bank Sampah; waterfall; Sistem Bank Sampah; Java*

## I. PENDAHULUAN

Setiap orang menghasilkan sampah dan setiap sampah menghasilkan masalah. Sungai yang seharusnya menjadi sumber kehidupan manusia namun lebih dari 80% sudah tercemar, bukan hanya sungai namun sumber mata air pun sudah tercemar, timbunan sampah di kota besar khususnya ibu kota Jakarta ± 1000 - 6000 ton sampah perhari, [7] mengemukakan bahwa “menurut Undang - undang No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah menjelaskan tentang perlunya perubahan pola pengelolaan sampah konvensional menjadi pengelolaan sampah yang bertumpu pada pengurangan penanganan sampah. Pengurangan sampah dapat dilakukan dengan kegiatan pembatasan timbulan sampah, mendaur ulang dan memanfaatkan kembali sampah atau dikenal dengan 3R (*reduce, reuse, dan recycle*)”.



Kebanyakan dari orang tampak belum sadar akan pentingnya pengolahan sampah yang baik, padahal sampah tidak sekedar membuat pandangan tidak enak dan bau tidak sedap, timbunan sampah di tempat pembuangan akhir maupun di pinggir jalan bahkan disungai bisa menimbulkan masalah lebih besar dari yang dibayangkan. Dari uraian diatas kita mengerti bahwa masalah sampah bukanlah masalah yang kecil, dengan sistem bank sampah ini diharapkan dapat mengelola sampah dan menampung, memilah dan mendistribusikan sampah ke fasilitas pengelolaan sampah yang lain atau ke pihak lain yang membutuhkan. Memberdayakan masyarakat untuk menyelesaikan masalah sampah, sehingga sampah ditempat pembuangan akhir bisa berkurang dan bahkan bisa menambah nilai guna dari barang yang sebelumnya dianggap tidak berguna.

## II. STUDI LITERATUR

### A. Konsep Dasar Program

Menurut Daryanto dalam [1] mengemukakan bahwa himpunan arahan yang memberitahukan kepada computer untuk melakukan apa yang diminta dinamakan dengan program. Menurut Ambarwati dalam [1] langkah-langkah dalam pembuatan program adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah (*Defining the Problem*)
2. Memilih bahasa pemrograman (*selecting the language*).
3. Merancang program (*designing the program*).
4. Pemrograman (*programming*) atau membuat kode program (*coding the program*).
5. Pengujian dan pelacakan kesalahan program (*testing and debugging the program*).
6. Membuat dokumentasi program (*documenting program*).

Dalam pembuatan program menggunakan Bahasa pemrograman java, menurut [5] “Java adalah salah satu bahasa pemrograman komputer yang berorientasi objek diciptakan oleh satu tim dari perusahaan Sun Microsystems, perusahaan *Workstation* UNIX (Sparc) yang cukup terkenal. Java diciptakan berdasarkan bahasa C++, dengan tujuan Platform independent (dapat dijalankan di berbagai jenis *hardware* tanpa kompilasi ulang), dengan slogan *Write Once Run Anywhere* (WORA). Dibandingkan dengan C++, Java pada hakikatnya lebih sederhana dan memakai objek secara murni”.

### B. Database Management System

Menurut Kristanto dalam [3], mengemukakan bahwa, “*Database Management System* adalah kumpulan data yang saling berkaitan bersama dengan program untuk dikelola. DBMS terdiri dari basis data dan perangkat lunak pengelola data yang digunakan untuk menambah, menghapus, melihat dan mengubah data”. Sedangkan menurut Connolly dan Begg dalam [3], mengemukakan bahwa, “*Database Management System* adalah suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan membuat, memelihara dan mengatur akses ke basis data”. Berdasarkan definisi tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa Database Management System adalah sebuah perangkat lunak yang dibuat untuk mengelola basis data. Contoh DBMS antarlain : *MySQL, Oracle, SQL Server* dan lain-lain.

Dan pada pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan MySQL dalam pembuatan dan pengolahan databasesnya.

### C. Unified Modeling Language

Unified modeling language merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk mengembangkan program berbasis objek, menurut Rosa dan Salahudin [4], pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, munculah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berbasis objek yaitu *Unified Modeling Language* (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari perangkat lunak [1].

### D. Implementasi dan Pengujian Unit

Pengujian unit fokus pada usaha verifikasi pada unit yang terkecil pada desain perangkat lunak (komponen atau modul perangkat lunak). Setiap unit perangkat lunak diuji agar dapat di periksa apakah aliran masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari unit sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian unit biasanya dilakukan

saat kode program dibuat. Karena dalam sebuah perangkat lunak banyak memiliki unit – unit kecil maka untuk menguji unit – unit ini biasanya dibuat program kecil (main program) untuk menguji unit – unit perangkat lunak.

Unit disini secara fisik dapat berupa prosedur atau fungsi, sekumpulan prosedur atau fungsi yang ada dalam satu berkas (*file*) jika dalam pemrograman terstruktur, atau kelas, bisa juga kumpulan kelas dalam satu package dalam pemrograman berorientasi objek.

Salah satu pendekatan dalam pengujian untuk validasi adalah black – box testing. Black – box testing (pengujian kotak hitam) yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksud untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang di butuhkan.[8]

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Pengembangan Perangkat lunak

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi bank sampah adalah model pengembangan sistem *waterfall* dikemukakan dalam jurnal.[1]

##### 1. Analisa Kebutuhan *software*

Suatu proses kebutuhan pengumpulan *software* untuk mengerti sifat-sifat program yang dibentuk software engineering

##### 2. *Planning*

Langkah selanjutnya merencanakan sistem yang akan dibuat sehingga menghasilkan user requirement yang dibutuhkan konsumen dalam pembuatan sistem bank sampah.

##### 3. *Design*

Proses multi step yang memfokuskan pada 3 atribut program yang berbeda yaitu struktur data, arsitektur software dan rincian prosedur.

##### 4. *Code Generation*

Tahapan ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode atau bahasa yang dapat dibaca oleh mesin[8], Dalam perancangan sistem informasi bank sampah menggunakan bahasa pemrograman java dengan sistem berbasis desktop.

##### 5. *Testing*

Dalam tahapan testing program di uji berdasarkan alur design yang ada, pengujian dilakukan berdasarkan scenario yang ada baik pengujian tipe *black box* atau lebih detail dengan *white box testing*. Dengan testing diharapkan program dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan user saat requirement gathering.

#### B. Teknik Pengumpulan Data

##### 1. Metode Pengamatan Langsung (observasi)

Melakukan observasi secara langsung ke beberapa bank sampah di DKI Jakarta, salah satunya bank sampah malaka sari yang terdapat di alamat: Jln. Delima III No.190, Kel. Malaka Sari, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur.

##### 2. Wawancara

Melakukan wawancara teradap semua aktivitas yang berlangsung perbagian, mulai dari manajer bank sampah, Bendahara, devisi administrasi, devisi penimbang, devisi pencatat, devisi pengepakan.

##### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menjelaskan dasar teori yang diambil dari sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan berupa buku, Jurnal, ataupun artikel yang terkait dengan pembahasan.

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur pembuatan sistem informasi Bank Sampah Malaka Sari Jakarta Timur berdasarkan hasil pengumpulan data dan sesuai dengan metode pengembangan perangkat lunak yaitu analisa kebutuhan *software*, *Planning*, *Design*, *Coding*

dan *Testing* menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*). [8]

### A. Analisa Kebutuhan *Software* Dan *Hardware*

Dalam sistem bank sampah menggunakan aplikasi berbasis desktop dengan spesifikasi kebutuhan hardware dan sistem Operasi Microsoft Windows dengan spesifikasi:

- 1) *Prosesor : dual core 2.4 Ghz.*
- 2) *RAM : 4 GB.*
- 3) *Hard Disk : 500 GB.*
- 4) *Kartu Grafis : Integrated (Intel Prosesor)*
- 5) *Case PC : Standar Mini ITX.*
- 6) *Monitor : 16 inch.*
- 7) *Keyboard+Mouse : Office Series.*
- 8) *Sistem Operasi : Windows Seven keatas.*

### B. *Planning*

Perencanaan kebutuhan user sesuai dengan metode pengumpulan data berdasarkan observasi maupun wawancara untuk dapat digunakan perancangan sebuah sistem, berikut ini *user requirement* sistem informasi bank sampah:

TABLE 1. *Requirement User*

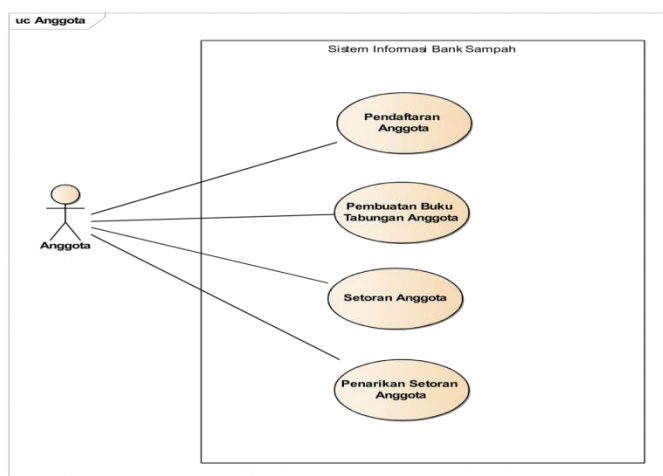
No	User	System Requirement	Notes
1	Anggota	Pendaftaran sebagai Anggota Bank sampah	Calon anggota terlebih dahulu mengisi form anggota dimana cukup mengisi nama, alamat dan nomor telepon yang bisa dihubungi, dan kemudian setiap calon anggota akan mendapatkan no anggota yang nantinya di gunakan untuk setiap transaksi yang ada di Bank sampah.
		Pembuatan Rekening atau Buku Tabungan Anggota	Setelah mendaftar sebagai anggota dengan mengisi data data yang terlampir kemudian anggota akan dibuatkan no rekening atau buku tabungan yang nantinya digunakan untuk pendataan transaksi setoran maupun penarikan si anggota bank sampah.
		Setoran Anggota	Setoran ini dapat berupa setoran sampah maupun berupa uang, setoran ini dilakukan sesuai perjanjian antara pihak anggota dengan bank sampah, misal dalam penyetoran sampah dilakukan minimal sampah yang dikumpulkan itu seberat 1 Kg, dalam minimal waktu berapa bulan sekali dalam penyetoran sampah itu, atau bisa dalam berupa uang, dalam hal ini uang yang disetor bebas dalam jumlah berapapun yang nantinya dijadikan sebagai tabungan untuk anggota.
2	Pengepul	Pendaftaran sebagai	Pengepul terlebih dahulu mengisi form pengepul bank sampah dimana

		Pengepul Bank Sampah	cukup mengisi nama, alamat dan nomor yang bisa dihubungi, dan kemudian setiap pengepul yang terdaftar di bank sampah malaka sari akan mendapatkan no pengepul yang nantinya di gunakan untuk setiap transaksi yang ada di Bank sampah.
		Pengambilan Sampah	Pengepul dapat mengambil jumlah sampah yang sudah di tentukan sesuai dengan perjanjian waktu yang telah dibuat antara pihak pengepul dengan pihak bank sampah.
3	Pengurus	Mengelola Data Anggota	Admin mengelola setiap data anggota bank sampah mulai dari penambahan anggota baru bank sampah, kemudian edit data anggota, update data anggota bank sampah maupun penghapusan data anggota bank sampah, semua data anggota bank sampah bisa di ubah terkecuali no induk dari masing – masing anggota.
		Mengelola Data Rekening	Setiap anggota harus dan wajib memiliki nomor rekening atau buku tabungan, maka dari itu admin mengelola data rekening ini dengan memasukkan no induk dari anggota bank sampah, kemudian no rekening akan muncul secara otomatis dari sistem, kemudian memasukkan nominal saldo awal untuk pembuatan tabungan, nominal yang di input tergantung dari kebijakan setiap bank sampah, minimal saldo awal adalah Rp. 5.000.00,- .
		Mengelola Data Pengepul	Data ini diolah dengan tujuan antara pihak pengepul dan pihak bank memiliki ikatan kerjasama yang sah dan terintegrasi oleh sistem. Maka dari itu admin mengelola data pengepul mulai dari penambahan data pengepul baru bank sampah, kemudian edit pengepul bank sampah, update data pengepul bank sampah maupun penghapusan data pengepul bank sampah, semua data pengepul bank sampah bisa di ubah terkecuali no pengepul dari masing – masing pengepul.
		Mengelola Data Sampah	Admin dapat melakukan update data sampah baik nama sampah maupun harga per-kg nya baik data sampah ke anggota maupun ke pengepul.
		Membuat Laporan	Admin dapat membuat laporan – laporan keseluruhan aktifitas dalam bank sampah meliputi: - Laporan data anggota - Laporan data pengepul - Laporan data pengurus - Laporan data transaksi masuk - Laporan data transaksi keluar - Laporan setoran anggota - Laporan penarikan anggota - Laporan data sampah - Laporan stok sampah
		Pencatatan	Pengurus yang berhadapan dengan sistem secara langsung, pencatat hanya dapat melakukan pencatatan transaksi masuk maupun transaksi keluar, setoran dan penarikan anggota.

### c. Design

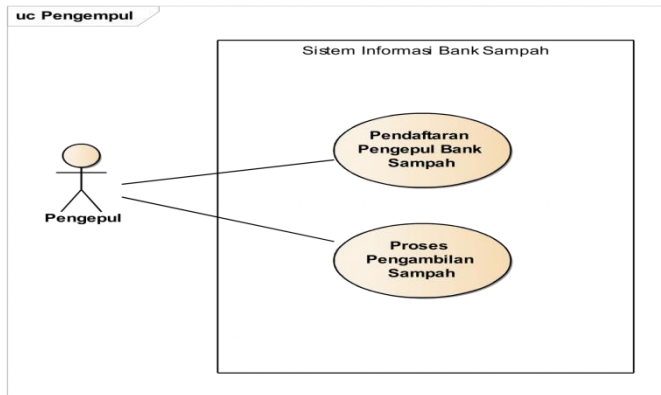
Pada metode design menggunakan model UML (*Unified Modeling Language*) untuk merepresentasikan kebutuhan *user*, berupa diagram yaitu *use case diagram*, *activity diagram* sampai dengan *class diagram*.

#### 1) Use Case Diagram Anggota



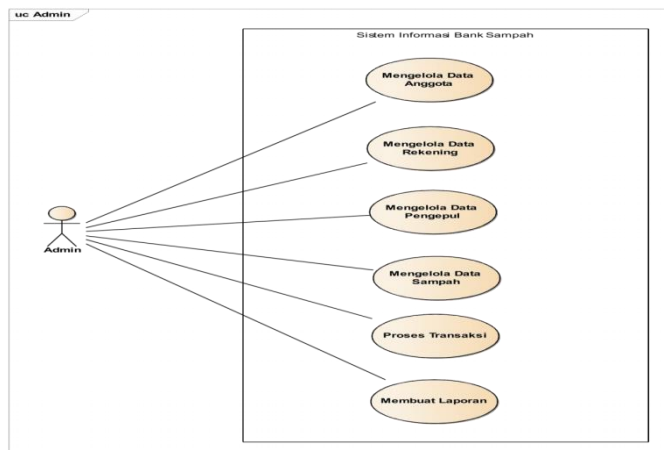
Gbr, 1 Use Case Diagram Anggota

2) Use Case Diagram Pengepul



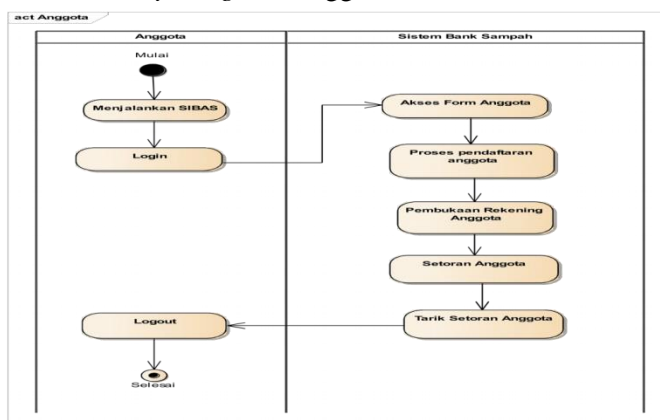
Gbr, 2 Use Case Diagram Pengepul

3) Use Case Diagram Admin



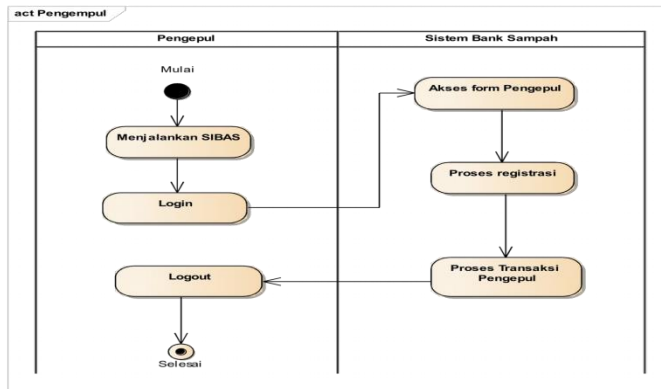
Gbr, 3 Use Case Diagram Admin

4) Activity Diagram Anggota



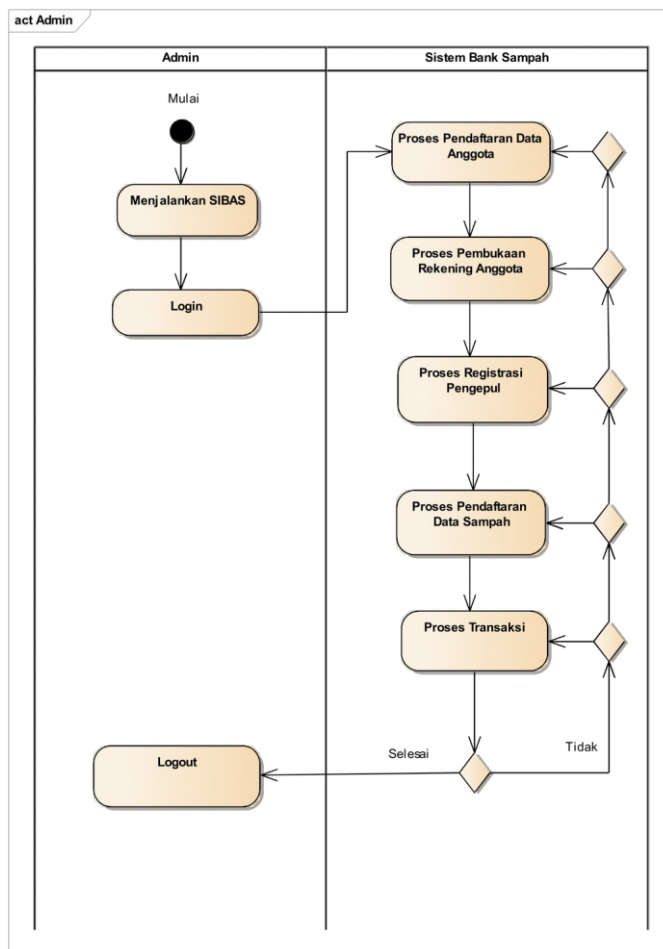
Gbr, 4 Activity Diagram Anggota

5) Activity Diagram Pengepul



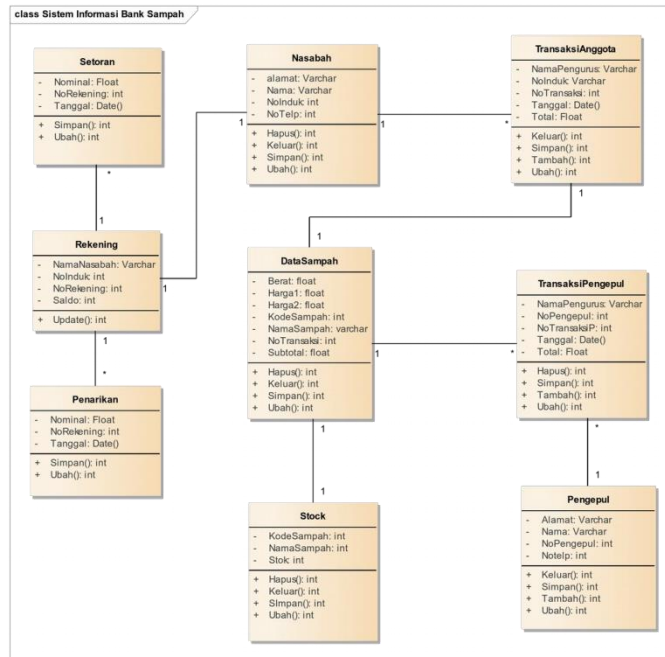
Gbr, 5 Activity Diagram Pengepul

6. Activity Diagram Admin



Gbr, 6 Activity Diagram Admin

7). Class Diagram



Gbr, 7 Class Diagram SIBAS

C. Coding

Dalam membangun sebuah aplikasi dibutuhkan bahasa pemrograman, dalam hal ini sistem informasi bank sampah dibangun diatas bahasa pemrograman java dengan database *MySQL*

D. Testing

Dalam pengujian aplikasi SIBAS pada tulikan ini hanya akan dilakukan pada form login form Anggota, Pengepul dan form admin dengan menggunakan metode *black box testing*

1) Pengujian form login admin  
 TABEL 2. Test Form Login Admin

No	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Username dan password tidak diisi kemudian klik tombol	Username : (kosong) Password: (kosong)	Sistem akan menolak akses user dan menampilkan "Username	Sesuai harapan	Valid



	login		dan password salah”		
2.	Mengetikkan username dan password tidak diisi atau kosong kemudian klik tombol login	Username:eko Password : (kosong)	Sistem akan menolak akses user dan menampilkan “Username dan password salah”	Sesuai harapan	Valid
3.	Username tidak diisi (kosong) dan password diisi kemudian klik tombol login	Username: (kosong) Password: eko1001	Sistem akan menolak akses user dan menampilkan “Username dan password salah”	Sesuai harapan	Valid
4.	Mengetikkan salah satu kondisi salah pada username atau password kemudian klik tombol login	Username:eko (benar) Password: eko123 (salah)	Sistem akan menolak akses user dan menampilkan “Username dan password salah”.	Sesuai harapan	Valid
5.	Mengetikkan username dan password dengan data yang benar kemudian klik tombol login	Username:eko (benar) Password: eko1001 (benar)	Sistem menerima akses login dan kemudian langsung menampilkan menu Admin.	Sesuai harapan	Valid
6.	Mengetikkan username dan password dengan data yang benar untuk pencatatan kemudian klik tombol login	Username:imam (benar) Password: imam (benar)	Sistem akan menolak akses user dan menampilkan “Username dan password tidak cocok untuk login”.	Sesuai harapan	Valid

## 2). pengujian form login anggota

TABEL 3. Test Form Login Anggota

No	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Nama Anggota, no tlpn, alamat tidak diisi kemudian klik tombol	Nama Anggota : (kosong) Alamat: (kosong)	Sistem akan menolak untuk proses simpan dan menampilkan “Lengkapi Data”	Sesuai harapan	Valid
2.	Mengetikkan Nama Anggota, dan no tlpn, alamat tidak diisi kemudian klik tombol simpan	No Telepon: (kosong) Nama Anggota : Eko budianto Alamat: (kosong) No Telepon: (kosong)	Sistem akan menolak untuk proses simpan dan menampilkan “Lengkapi Data”	Sesuai harapan	Valid
3.	Mengetikkan Nama Anggota, no tlpn, alamat	Nama Anggota : Eko budianto	Sistem akan menerima untuk proses simpan dan		
	diisi semua kemudian klik tombol simpan	Alamat: Jakarta Barat No Telepon: 0838974 78565	menampilkan “Berhasil disimpan”	Sesuai harapan	Valid

### 3). Pengujian *form login* pengepul

TABEL 4. Test Form Login Pengepul

No	Skenario pengujian	Testcase	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Nama Pengepul, no tlpn, alamat tidak diisi kemudian klik tombol simpan	Nama Pengepul: (kosong) Alamat: (kosong) No Telepon: (kosong)	Sistem akan menolak untuk proses simpan dan menampilkan "Lengkapi Data"	Sesuai harapan	Valid
2.	Mengetikkan Nama Pengepul, dan no tlpn, alamat tidak diisi kemudian klik tombol simpan	Nama Pengepul: Andi Alamat: (kosong) No Telepon: (kosong)	Sistem akan menolak untuk proses simpan dan menampilkan "Lengkapi Data"	Sesuai harapan	Valid
3.	Mengetikkan Nama Pengepul, no tlpn, alamat diisi semua kemudian klik tombol simpan	Nama Pengepul: Andi Alamat: Jakarta Barat No Telepon: 0818574 78565	Sistem akan menerima untuk proses simpan dan menampilkan "Berhasil disimpan"	Sesuai harapan	Valid

### III. KESIMPULAN

Berdasarkan perencanaan system yang telah dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan system waterfall, metode pemrograman berorientasi objek dapat disimpulkan sebagai berikut:

1) Sistem pemanfaatan sampah dengan sistem bank sampah memberikan keuntungan kepada semua pihak, masyarakat menerima manfaat ekonomis dari hasil penjualan sampah, pengepul mendapatkan manfaat efisiensi karena sampah terkumpul di satu tempat dan sudah terpilah.

2) Lingkungan menjadi lebih bersih dan memiliki nilai ekonomis dari sistem bank sampah yang dapat dimanfaatkan untuk memajukan kepentingan bersama pada lingkungan setempat.

### REFERENCES

- Febriani, A., & Hidayati, N. (2017). Penerapan Aplikasi Program Penjualan dan Pembelian Menggunakan Model Rapid Application Development. *Jurnal Informatika (JI) UBSI*, 4(2), 261–271.  
 Retrieved from <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/2206/pdf>
- Yulianto, A. (2015). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS HARDWARE PADA PT. GRAMEDIA ASRIMEDIA. *SNIT 2015*, 1(1), 90-95.
- Habibie, R., Isnanto, R. R., & Kridalukmana, R. (2017). Aplikasi Data Pelanggan Berbasis Java dan Mobile pada PT. PLN (Persero) Area Semarang. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 4(1), 50.
- Harry, D., Isnain, N., & Tofan, M. (2019). Manajemen Villa Menggunakan Java Netbeans Dan Mysql. *IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 3(2), 104–110.
- Hudaya, K. K. (2015). *Java Desktop dengan Metode Pro-OOP* (N. W. Kurniawan, ed.). Yogyakarta: ANDI.
- Mutiah, S. K., & Apriana, V. (2018). Penerapan Model Waterfall Pada Sistem Informasi Pembelian Bahan Baku Roti. *XVI(2)*.
- Samudi, samudi, Brawijaya, H., & Widodo, S. (2018). Penerapan Metode Waterfall Dalam Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 3(2), 145–150.
- Yulianto, A., & Yusuf, D. H. (2019). Penerapan E-Voting Untuk Pemilihan Ketua Osis Pada SMP PGRI Parung Panjang Bogor. *REMIK (Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer)*, 3(2), 66-73.
- Sukmaidrayana, A. (2017). Aplikasi Grosir Pada Toko Rsidik Bungursari Tasikmalaya. *Jurnal Manajemen Informatika*, 4(2), 1–158.
- Suparwanto, & Pradiatiningtyas, D. (2017). E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Web Pada SMK N 4 Purworejo. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 6(4), 1–8 [1]

