



## Pembuatan Aplikasi AGEN di Divisi ESR PT Astra International Tbk

Abdi Suryadinata Telaga<sup>1)</sup>, Debby Rizky Audina<sup>2)</sup>, Fransiskus Dimas Prabowo<sup>3)</sup>,  
Indra Dwi Hartanto<sup>4)</sup>

Manajemen Informatika, Politeknik Manufaktur Astra  
Jl Gaya Motor Raya No 8 Sunter II, Jakarta Utara, 14330

Telp : (021) 6519555, Fax : (021) 6519821

E-mail : abdi.telaga@polman.astra.ac.id<sup>1)</sup>, debbyrizky.2@gmail.com<sup>2)</sup>,  
dimasprabowo100@gmail.com<sup>3)</sup>, indradwihartanto.ai@gmail.com<sup>4)</sup>

**Abstrak--** Seiring dengan kebutuhan energi yang semakin meningkat dan pasokan energi yang terbatas maka diperlukan penghematan energi. Oleh karena itu, divisi Environment & Social Responsibility (ESR) PT Astra International (AI) Tbk membuat proyek Astra Green Energy (AGEn), proyek ini merupakan bentuk integrasi manajemen energi dan audit energi. Saat ini, kegiatan audit energi di divisi ESR dilakukan dengan melakukan kunjungan langsung ke *affiliate company* (Affco). Selain itu, belum tersedianya sistem yang menangani pelaporan dan verifikasi hasil audit energi. Oleh karena itu, dibuatlah aplikasi AGEN. Aplikasi AGEN adalah aplikasi *web* berbasis *internet* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman ASP.NET MVC 4 dengan basis data Microsoft SQL Server 2012, *web server* IIS 8, dan dengan arsitektur *client-server*. Pembangunan aplikasi AGEN menggunakan pendekatan *object-oriented system analysis and design* (OOSAD) dengan metodologi *prototyping*. Aplikasi AGEN dibuat untuk mensosialisasikan alat bantu audit energi kepada seluruh AffCo, AffCo dapat mengunduh alat bantu audit energi dari aplikasi ini. Selain itu, aplikasi ini juga mencakup kegiatan pelaporan dan verifikasi laporan hasil audit energi, dan artikel AGEN. Dengan aplikasi ini, laporan hasil audit energi dari seluruh AffCo dikirimkan ke divisi ESR AI untuk kemudian diverifikasi. Informasi-informasi mengenai AGEN dan seluruh informasi terkait energi dapat dibagikan ke AffCo melalui fasilitas artikel AGEN pada aplikasi ini.

**Kata kunci:** Astra Green Energy, audit energi, *Affiliate Company*, *prototyping*.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan populasi penduduk, penggunaan energi pun akan meningkat. Oleh karena itu, prasarana energi perlu dikembangkan menjadi *energy-smart* (dirancang untuk membantu bisnis dan rumah untuk lebih nyaman dan hemat energi) untuk mendukung penghematan energi dan integrasi sumber energi yang lebih bersih dan dapat diperbaharui. Perkembangan infrastruktur energi dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi yang membantu mengelola persediaan dan permintaan energi yang meningkat [1].

PT Astra International Tbk adalah salah satu perusahaan terbesar di Indonesia yang menggunakan energi untuk menjalankan bisnisnya, contoh pemanfaatan energi di PT Astra International Tbk antara lain ialah pada gedung, transportasi, dan kegiatan operasional lain. Perusahaan ini memiliki beberapa divisi, salah satunya adalah *Environment & Social Responsibility* (ESR) yang bertugas untuk memerhatikan dan mengelola lingkungan serta bertanggung jawab terhadap aksi kepedulian sosial yang merupakan tujuan dari Astra, yaitu mensejahterakan rakyat Indonesia dengan tetap memelihara lingkungan.

Salah satu tugas divisi ESR adalah melakukan audit energi. Divisi ESR membuat sebuah alat bantu untuk melakukan audit energi dalam format *spreadsheet Microsoft Excel*. Saat ini, *auditor* di divisi ESR harus memberikan penjelasan tentang cara menggunakan alat bantu audit energi tersebut secara langsung kepada *auditor* di perusahaan-perusahaan grup Astra sehingga memerlukan kunjungan langsung yang menghabiskan waktu dan biaya. Keterbatasan jumlah *auditor* energi di anak perusahaan Astra juga merupakan salah satu masalah dalam pelaksanaan proyek ini. Untuk menangani masalah tersebut, divisi ESR akan menyediakan pelatihan dan sertifikasi *auditor* energi untuk anak perusahaan Astra sehingga setiap perusahaan memiliki setidaknya satu *auditor* energi. Selain itu, belum tersedianya sistem yang menangani pelaporan dan verifikasi laporan hasil audit. Oleh karena itu, divisi ESR membutuhkan aplikasi yang dapat membuat proses-proses tersebut lebih efektif dan efisien. Keuntungan yang didapat dari aplikasi ini adalah mengurangi kunjungan langsung dan membuat *auditor* setiap perusahaan dapat melakukan audit energi sendiri dengan menggunakan alat bantu audit yang telah dibuat oleh divisi ESR.

Pembuatan aplikasi web Astra Green Energy (AGEn) diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mensosialisasikan alat bantu audit energi ke auditor melalui fasilitas mengunduh AGEN Tools, memudahkan

pelaporan hasil audit energi, dan menyediakan tempat berdiskusi dan berbagi informasi-informasi baru mengenai energi dan konservasi energi ataupun hal-hal baru melalui fasilitas artikel AGEN.

## 1.2. Tujuan

Tujuan pembuatan aplikasi *web* Astra Green Energy (AGEn) pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi site visit sehingga dapat mengurangi biaya kunjungan.
2. Mempercepat kegiatan sosialisasi penggunaan tools audit energi.
3. Memudahkan proses pelaporan dan verifikasi laporan hasil audit energi.
4. Menjadikan auditor energi di setiap perusahaan mandiri.

## 1.3. Batasan Masalah

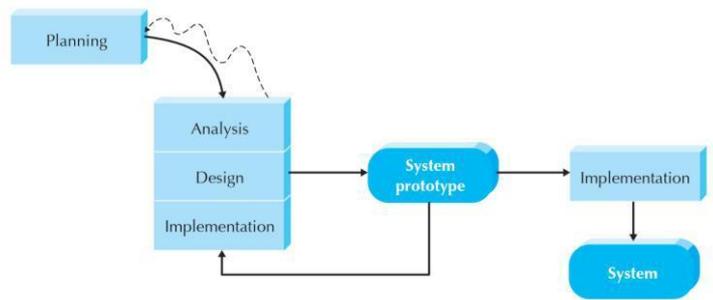
Aplikasi *web* AGEN adalah aplikasi yang berperan sebagai rumah/tempat sosialisasi alat bantu audit energi yang dibuat oleh divisi ESR. Aplikasi ini akan digunakan oleh seluruh AffCo melalui jaringan internet. Aplikasi AGEN memiliki beberapa kemampuan, yaitu:

1. Unggah AGEN *tools* dan *user guide*, yaitu administrator akan mengunggah AGEN *tools* beserta petunjuk penggunaannya.
2. Unduh AGEN *tools* dan *user guide*, yaitu *user* dapat mengunduh AGEN *tools* dan petunjuk penggunaannya untuk melakukan audit energi.
3. Pelaporan dan verifikasi laporan audit energi, yaitu *user* akan melaporkan hasil audit energi dengan mengunggah *file* laporan. Selanjutnya, laporan akan diperiksa dan diverifikasi oleh administrator.
4. Artikel AGEN, digunakan untuk berdiskusi dan berbagi informasi-informasi mengenai energi.

## 1.4. Tahapan

Pengembangan aplikasi AGEN menggunakan pendekatan berorientasi obyek atau yang dikenal dengan *object-oriented system analysis and design* (OOSAD).

Dalam pendekatan OOSAD terdapat tahapan pengembangan sistem yang disebut *system development life cycle* (SDLC). Metodologi SDLC yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah *rapid application development* (RAD), tepatnya *prototyping*. Menurut Alan Dennis dkk., pada metodologi *prototyping*, fase analisis, desain dan implementasi dilakukan secara bersamaan dan semua fase dilakukan secara berulang sampai sistem selesai dibangun. Keuntungan utama dari metodologi *prototyping* adalah metode ini sangat cepat menyediakan sistem dimana penggunaannya dapat berinteraksi [2]. Siklus dari metodologi *prototyping* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metodologi *Prototyping*

Fase-fase pengembangan dari metodologi *prototyping* adalah sebagai berikut:

### 1. Perencanaan (*planning*)

Tahap perencanaan merupakan tahap awal atau dasar yaitu untuk memahami alasan sebuah sistem perlu dibuat dan menentukan cara-cara atau rencana kegiatan yang harus dilakukan untuk membangun sistem tersebut. Hasil dari fase perencanaan adalah *system request*, *current business process*, *business process automation* dan *activity plan*. Hasil akhir dari tahap ini akan menunjang pada tahapan analisis.

### 2. Analisis (*analysis*)

Setelah menentukan sistem yang akan dikembangkan, kemudian dilakukan penentuan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan sistem, pengguna sistem, serta waktu dan lokasi/tempat sistem ini akan digunakan. Oleh karena itu, untuk dapat menentukan hal-hal tersebut diperlukan pengkajian terhadap sistem yang ada, mengidentifikasi peluang pengembangan yang dapat dilakukan, dan mengembangkan konsep untuk sistem baru. Hasil dari fase analisa adalah *requirement definition* dan pemodelan data yang terdiri dari *functional model*, *structural model*, dan *behavioral model*. Selanjutnya, hasil dari tahap ini akan digunakan untuk tahap perancangan.

### 3. Perancangan (*design*)

Pada fase perancangan ini ditentukan bagaimana sistem akan bekerja, dari segi *hardware*, *software*, dan infrastruktur jaringan. Tahap ini juga merancang antar muka aplikasi, basis data, dan *file-file* yang akan dibutuhkan. Hasil dari fase perancangan adalah arsitektur jaringan, desain antar muka, *physical data model* (PDM), dan perancangan rinci tabel.

### 4. Implementasi (*implementation*)

Fase implementasi merupakan fase SDLC terakhir, yaitu fase dimana sistem benar-benar dibangun. Pada fase ini, sistem yang telah dirancang kemudian diterapkan secara nyata dalam lingkup kerja yang sebenarnya. Tujuan dari fase implementasi adalah memastikan sistem bekerja sesuai dengan yang telah didesain. Metodologi *prototyping* memungkinkan



fase analisis, perancangan, dan implementasi dilakukan berulang dalam satu siklus sampai purwarupa sistem selesai dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada pembuatan aplikasi AGEN, pengulangan dilakukan sebanyak dua kali, sesuai dengan banyaknya *review* yang dilakukan bersama pengguna.

## 2. ANALISIS UMUM SISTEM

### 2.1. Landasan Teori

#### 2.1.1. Perangkat Lunak Aplikasi

Perangkat lunak aplikasi terdiri dari berbagai macam program yang dibagi menjadi kategori aplikasi *general-purpose* dan aplikasi *function-specific*. Aplikasi *general-purpose* adalah program-program yang melakukan pekerjaan pengolahan informasi umum untuk pengguna akhir. Contohnya, pengolahan kata, *spreadsheet*, manajemen basis data, dan program grafik, *web browser*, *email*. Sedangkan perangkat lunak aplikasi *function-specific* dibuat untuk mendukung aplikasi spesifik untuk pengguna akhir di area bisnis dan area lainnya, misalnya aplikasi bisnis.

Aplikasi bisnis mendukung rekayasa ulang dan otomatisasi proses bisnis dengan aplikasi *e-business* strategis, seperti *customer relationship management*, *enterprise resource planning*, dan *supply chain management*. Selain itu, aplikasi bisnis juga diterapkan pada area-area fungsional pada bisnis, seperti HRD dan akunting & keuangan atau aplikasi dengan alat bantu pendukung keputusan seperti portal informasi perusahaan atau sistem manajemen pengetahuan [3].

#### 2.1.2. Sistem Manajemen Energi

Kumpulan elemen yang saling terkait atau berinteraksi untuk membangun kebijakan energi dan tujuan energi, dan proses serta prosedur untuk mencapai tujuan tersebut [4].

#### 2.1.3. Audit Energi

Analisis sistematis dari penggunaan energi dan konsumsi energi dalam cakupan energi yang ditentukan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan melaporkan peluang untuk meningkatkan kinerja energi [5].

#### 2.1.4. Object-oriented Systems Analysis and Design (OOSAD)

Menurut Alan Dennis, pengembangan sistem informasi berorientasi objek, secara teknis, dapat menggunakan semua jenis metodologi, termasuk metodologi tradisional (*waterfall methodology*, *parallel development*, *phased development*, *prototyping*, dan *throwaway prototyping*). Perbedaan utama antara pendekatan tradisional dengan pendekatan berorientasi objek adalah pada bagaimana cara menguraikan masalah tersebut. Pada

pendekatan tradisional atau terstruktur, penguraian masalah dilakukan dengan memusatkan hanya pada prosesnya atau hanya berpusat pada data. Sedangkan proses dan data memiliki keterkaitan yang sangat dekat sehingga sulit untuk memilih salah satu sebagai fokus utama. Oleh karena itu, metodologi berbasis objek diharapkan dapat menyelesaikan masalah tersebut untuk menyeimbangkan antara proses dengan data [2].

#### 2.1.5. Metodologi Prototyping

*Prototyping* merupakan salah satu jenis dari metodologi *rapid application development* (RAD). Pada metodologi *prototyping*, fase analisis, desain dan implementasi dilakukan secara bersamaan dan semua fase dilakukan secara berulang sampai sistem selesai dibangun. Dengan metodologi ini, dasar dari analisis dan desain dilakukan, dan mulai membuat purwarupa sistem, yaitu bagian dari keseluruhan sistem yang menyediakan sebagian fungsi. Dengan purwarupa ini, pengguna aplikasi dapat melihat perkembangan dari sistem yang sedang dikerjakan. Keuntungan utama dari metodologi *prototyping* adalah metode ini sangat cepat menyediakan sistem dimana penggunanya dapat berinteraksi [2].

#### 2.1.6. Unified Modeling Language (UML)

Pada tahun 1995, Grady Booch, Ivar Jacobson, and James Rumbaugh, bekerja sama untuk membuat standar dalam penentuan teknik penggambaran diagram yang dikenal dengan *Unified Modeling Language* (UML). Tujuan dari UML adalah untuk menyediakan pembendaharaan kata umum dari istilah-istilah berorientasi obyek dan teknik menggambar diagram yang cukup kaya untuk membentuk proyek pengembangan sistem dari analisis sampai implementasi. Pada tahun 1997, *Object Management Group* (OMG) secara resmi menerima UML sebagai standar untuk semua pengembang berorientasi obyek. Beberapa tahun setelah UML diresmikan, terjadi beberapa perbaikan minor yang dilakukan. Kemudian UML versi 2.0 diresmikan pada tahun 2003 [2].

#### 1. Functional Modeling

*Functional models* mendeskripsikan bisnis proses dan interaksi sistem terhadap lingkungannya. Pada pengembangan sistem berorientasi obyek, terdapat dua tipe model yang digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas dari sistem informasi, yaitu *activity diagram*, *use case diagram* dan *use case descriptions* [2].

#### 2. Structural Modeling

Sebuah *structural model* merupakan cara untuk menggambarkan obyek-obyek yang

digunakan dan dibuat berdasarkan proses bisnis. Tujuan utama dari pembuatan model struktural adalah untuk menciptakan perbendaharaan kata yang dapat digunakan oleh analis dan pengguna agar dapat berkomunikasi secara efektif. *Structural model* digambarkan menggunakan *CRC cards* dan *class diagram* [2].

### 3. Behavioral Modeling

*Behavioral model* menggambarkan internal aspek dinamis dari sebuah sistem informasi yang mendukung proses bisnis. Ada dua jenis *behavioral model*. Pertama, *behavioral model* yang digunakan untuk menggambarkan rincian mendasar dari proses bisnis yang telah digambarkan oleh *use case*, jenis ini digambarkan dengan *sequence diagram*. Kedua, *behavioral model* yang digunakan untuk menggambarkan perubahan yang terjadi pada data yang mendasarinya, jenis ini digambarkan dengan *state machine diagram*

[2].

### 2.2. Deskripsi Umum

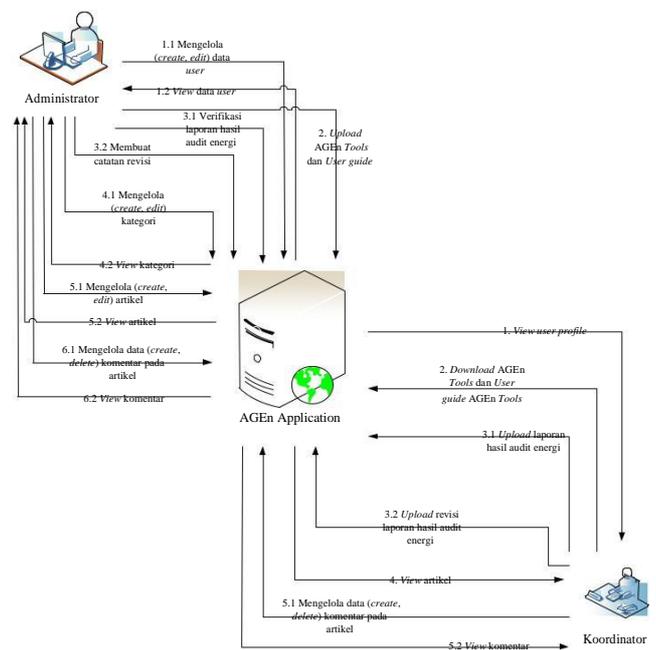
Astra green energy (AGEn) adalah suatu proyek atau kegiatan yang dilakukan oleh divisi ESR PT Astra International. Kegiatan AGEn ini meliputi kegiatan audit energi dan konservasi energi di seluruh *affiliate company* (AffCo). Untuk mendukung kegiatan tersebut, divisi ESR telah membuat suatu *tool* yang digunakan untuk audit energi, *tool* tersebut dibuat dalam format *spreadsheet* Microsoft Excel yang disebut dengan *AGEn tools*. AGEn membutuhkan sebuah aplikasi yang dapat mendukung kegiatan manajemen energi dan audit energi. Aplikasi yang dibangun memiliki nama yang sama, yaitu AGEn.

Aplikasi AGEn merupakan aplikasi *web* yang mencakup kegiatan manajemen energi dan audit energi. Pengguna aplikasi AGEn terbagi menjadi dua peran, yaitu administrator dan koordinator. Administrator adalah seorang *auditor* di divisi ESR, sedangkan koordinator adalah perwakilan dari setiap AffCo yang terlibat dalam kegiatan AGEn. Aplikasi AGEn belum mencakup permintaan pendaftaran pengguna aplikasi. Perminataan pendaftaran pengguna masih dilakukan melalui *email*.

Aplikasi AGEn memiliki beberapa kemampuan yang dapat mendukung kegiatan manajemen energi dan audit energi. Fungsi utama aplikasi ini adalah sebagai tempat sosialisasi *AGEn tools*, administrator dapat mengunggah *AGEn tools* dan *user guide* sehingga tiap AffCo yang diwakilkan oleh koordinator dapat mengunduhnya dan digunakan untuk kegiatan audit energi di perusahaan masing-

masing secara mandiri. Pada aplikasi ini pun disediakan fungsi untuk pelaporan dan verifikasi hasil audit energi. Setelah AffCo melakukan audit energi, koordinator perlu melaporkan hasil audit energi ke ESR dengan cara mengunggah laporan hasil audit energi di aplikasi AGEn yang selanjutnya laporan tersebut akan diperiksa dan diverifikasi oleh *auditor* di ESR. Jika laporan tersebut perlu direvisi maka *auditor* akan memberi catatan revisi. Kemudian, AffCo akan memperbaiki laporan sesuai catatan revisi dan diunggah kembali oleh koordinator.

Untuk dapat saling berkomunikasi dan tetap *up-to-date* terhadap informasi mengenai energi, konservasi energi, dan kegiatan AGEn, divisi ESR memiliki sebuah kelompok yang disebut himpunan ahli konservasi energi grup Astra (HAKEGA). Dalam aplikasi ini, disediakan sebuah tempat diskusi untuk HAKEGA, yaitu administrator dapat membuat artikel yang dapat menjadi bahan diskusi ataupun menambah wawasan bagi pengguna aplikasi AGEn. Gambaran umum aplikasi AGEn dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Rich Picture AGEn

### 2.3. Keadaan Saat Kini (Current Business Process)

AGEn adalah salah satu proyek yang dimiliki oleh divisi ESR PT Astra International Tbk. Proyek AGEn adalah kegiatan yang mengintegrasikan manajemen energi dan audit energi. Tujuan dari proyek ini adalah untuk memaksimalkan efektivitas penggunaan energi namun tetap melakukan penghematan energi. Penggunaan energi diseluruh

AffCo akan selalu dipantau dan dinilai oleh ESR melalui kegiatan audit energi secara teratur.

Saat ini, auditor ESR akan datang langsung ke AffCo untuk melakukan audit energi. Audit energi dilakukan menggunakan sebuah *tool* yang dibuat dalam format *spreadsheet* Microsoft Excel yang disebut *AGEn tools*. Pelaksanaan audit energi dilakukan dengan melakukan kunjungan ke AffCo yang akan di-*audit*.

Divisi ESR memiliki sebuah himpunan yang disebut himpunan ahli konservasi energi grup astra (HAKEGA). Saat ini, HAKEGA menggunakan *mailing list* sebagai tempat berkomunikasi.

**2.4. Business Process Automation**

Aplikasi *AGEn* dikembangkan untuk mendukung kegiatan manajemen dan audit energi di divisi ESR dan AffCo. Berikut ini adalah kegiatan-kegiatan Astra Green Energy yang saat ini masih *manual* yang akan diotomatisasi dan juga pengembangan yang dilakukan dalam aplikasi *AGEn*:

1. Penyebaran *tool* audit energi (*AGEn tools*)

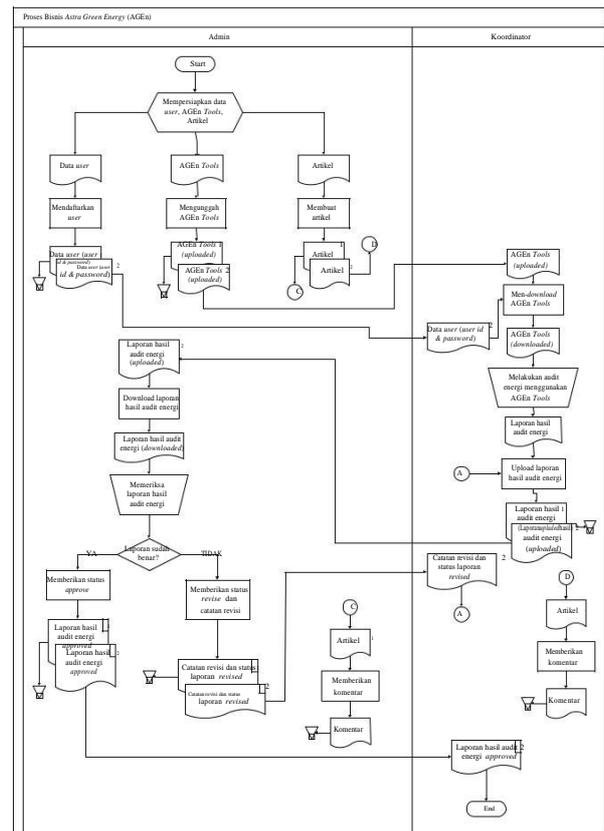
Penyebaran *AGEn tools* saat ini masih melalui *email* atau di-*copy* secara langsung ke seluruh AffCo yang membutuhkan. Oleh karena itu, aplikasi *AGEn* menyediakan tempat dimana AffCo dapat mengunduh *AGEn tools* beserta petunjuk penggunaannya (*user guide*).

2. Pelaporan dan verifikasi hasil audit energi

Dengan menggunakan aplikasi *AGEn*, pelaporan hasil audit energi dapat dilakukan dengan mengunggah laporan hasil audit energi ke aplikasi *AGEn*. Kemudian, laporan yang diunggah oleh AffCo akan diperiksa dan diverifikasi oleh divisi ESR.

3. Artikel *AGEn*

Saat ini HAKEGA berkomunikasi dan saling bertukar informasi melalui *mailing list*. Aplikasi *AGEn* menyediakan tempat dimana administrator aplikasi dapat membagikan informasi mengenai *green energy* ataupun *AGEn* dalam bentuk artikel sehingga para pengguna aplikasi dapat membaca artikel dan juga berdiskusi mengenai artikel dengan cara berkomentar pada artikel tersebut. Berikut ini *business process automation* *AGEn* secara detail.

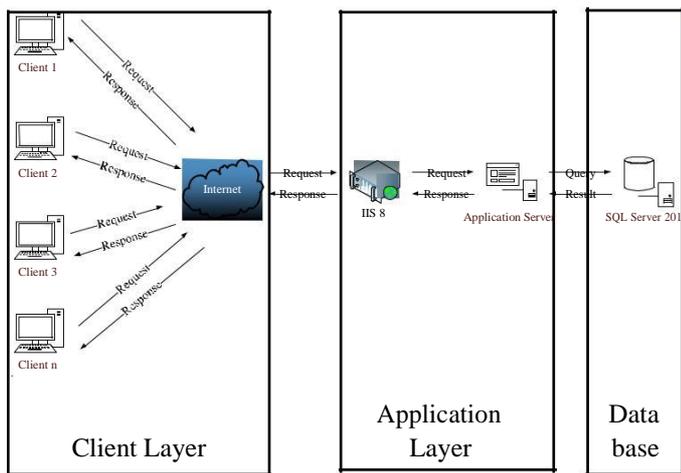


Gambar 3 Business Process Automation *AGEn*

**3. PERANCANGAN SISTEM**

**3.1 Gambaran Umum Aplikasi**

*AGEn* adalah aplikasi *web* berbasis *internet* yang mendukung kegiatan proyek *AGEn*. Aplikasi *AGEn* dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman ASP.Net MVC 4 dan menggunakan Microsoft Visual Studio 2012 sebagai *integrated development environment* (IDE). *Web server* yang digunakan adalah IIS 8. Sedangkan, untuk pengelolaan datanya menggunakan Microsoft SQL Server 2012. Arsitektur jaringan yang diterapkan untuk aplikasi ini adalah *client-server three-tier*. Arsitektur jaringan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Arsitektur aplikasi AGEN

Arsitektur pada gambar 4 merupakan *arsitektur client-server three-tier*, yaitu arsitektur jaringan yang terdiri dari klien di *client side*, *server* aplikasi dan *server* basis data di *server side*. *Client side* dan *server side* dihubungkan melalui jaringan *internet*. Klien mengirimkan *request* kepada *server* aplikasi. Request data yang diterima oleh *server* aplikasi akan diproses menjadi *query* yang dikirimkan ke *server* basis data. Kemudian, *server* basis data akan mengirimkan kembali data hasil dari *query* yang diterima kepada *server* aplikasi. Kemudian, *server* aplikasi akan memberikan respon kepada klien.

### 3.2 Karakteristik Pengguna Aplikasi

Karakteristik pengguna yang terlibat dalam aplikasi AGEN dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Pengguna Aplikasi

Kategori Pengguna	Tugas	Hak Akses ke Aplikasi
Administrator	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengelola data <i>user</i>.</li> <li>Mengunggah AGEN <i>tools</i> dan <i>user guide</i>.</li> <li>Verifikasi laporan hasil audit energi.</li> <li>Mengelola data kategori artikel.</li> <li>Mengelola artikel AGEN.</li> <li>Melihat artikel AGEN.</li> <li>Mengelola komentar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengelola (<i>create, edit</i>) data <i>user</i>.</li> <li><i>Upload</i> AGEN <i>tools</i> dan <i>user guide</i>.</li> <li><i>View</i> dan <i>edit</i> data laporan hasil audit energi.</li> <li>Mengelola (<i>create, edit, view</i>) kategori.</li> <li>Mengelola (<i>create,</i></li> </ol>

Kategori Pengguna	Tugas	Hak Akses ke Aplikasi
	pada artikel AGEN.	<i>edit</i> ) artikel. 6. <i>View</i> artikel. 7. Mengelola ( <i>create, edit, delete</i> ) komentar.
Koordinator	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melihat <i>user profile</i></li> <li>Menggunakan AGEN <i>tools</i>.</li> <li>Melaporkan hasil audit energi.</li> <li>Merevisi laporan audit energi.</li> <li>Melihat artikel AGEN.</li> <li>Mengelola komentar pada artikel AGEN.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><i>View user profile</i>.</li> <li><i>Download</i> AGEN <i>tools</i> dan <i>user guide</i>.</li> <li><i>Upload</i> laporan hasil audit energi.</li> <li><i>Upload</i> revisi laporan audit energi</li> <li><i>View</i> artikel.</li> <li>Mengelola (<i>create, edit, delete</i>) komentar.</li> </ol>

### 3.3 Batasan

Aplikasi AGEN merupakan aplikasi *web* yang dapat diakses oleh AffCo melalui jaringan internet. Pengguna aplikasi AGEN adalah AffCo yang didaftarkan oleh administrator, pengguna tidak bisa membuat akun sendiri. AffCo harus mengirim *email* ke ESR untuk permintaan pembuatan akun.

Pada fungsi *upload* laporan hasil audit energi, *file* yang diunggah berupa dokumen Microsoft Word atau pdf. *File* yang diunggah harus dibuat dengan Microsoft Office yang memiliki *license* resmi. Aplikasi AGEN hanya dapat berjalan di sistem operasi Microsoft Windows dan dapat berjalan optimal di *web browser* Google Chrome.

### 3.4 Functional Model

#### 3.4.1 Use Case Diagram

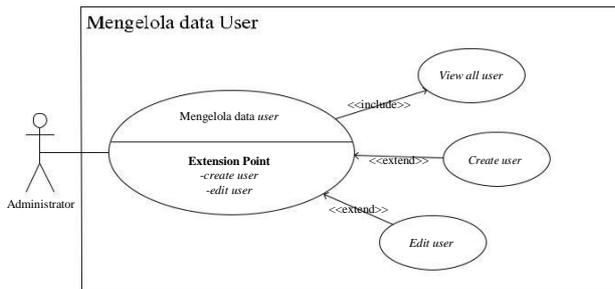
*Use-case diagram* menggambarkan dengan sangat sederhana fungsi-fungsi utama dari sistem dan berbagai macam pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem. Elemen *use-case diagram* terdiri dari:

1. *Actor*, sebuah peran yang dapat diperankan oleh user saat berinteraksi dengan sistem.
2. *Use Case*, menggambarkan fungsi yang ada dalam sistem. Sebuah *use case* dapat melakukan *extend* atau *include* ke *use case* lainnya. *Use case* diletakkan di dalam *System Boundary*.
3. *System Boundary*, menunjukkan lingkup atau batasan sistem.
4. *Include*, hubungan yang menggambarkan pencantuman fungsionalitas dari suatu *use case* di dalam *use case* lain.
5. *Extend*, hubungan yang menggambarkan perluasan suatu *use case* untuk dapat melakukan *use case* lain atau tidak (opsional).

Berikut ini salah satu contoh *use case diagram* AGEN.

### 3.4.2 Use Case Description

*Use-case descriptions* merupakan deskripsi ringkas mengenai sistem yang dibuat berdasarkan requirements dan proses bisnis yang ada. *Use-case description* terdiri dari tiga bagian dasar: *overview information, relationships, dan flow of events* [2].

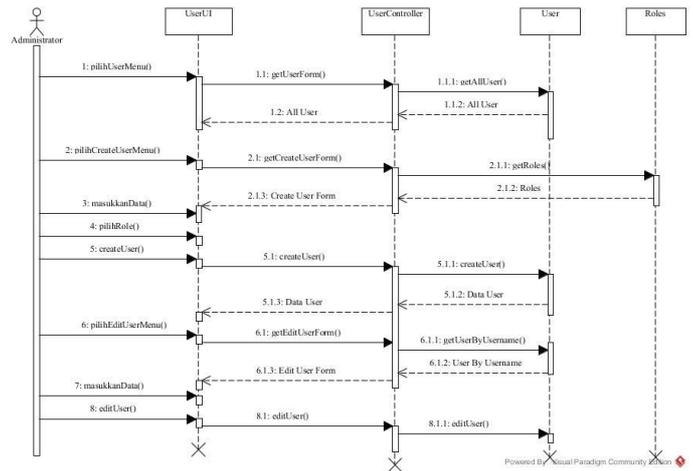


Gambar 5 Use Case Mengelola Data User

## 3.6 Behavioral Model

### 3.6.1 Sequence Diagram

*Sequence diagram* menggambarkan urutan penyampaian pesan-pesan antar obyek dalam suatu interaksi. Berikut ini salah satu *sequence diagram* AGEN.



Gambar 6 Sequence Diagram Mengelola Data User

### 3.6.2 State Machine Diagram

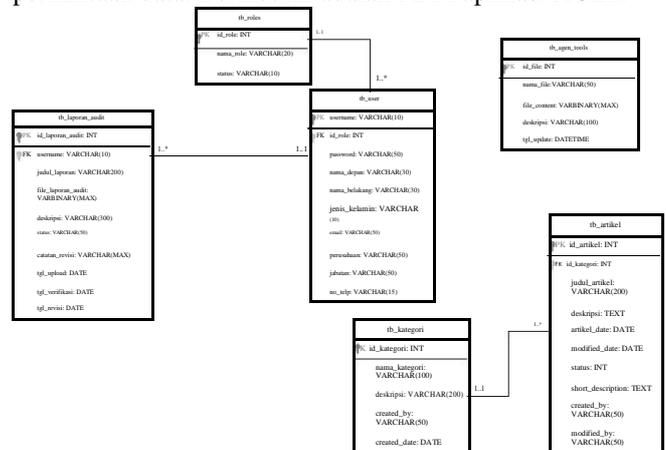
*State machine diagram* adalah model dinamis yang menunjukkan perbedaan keadaan dari suatu obyek dan *events* apa yang menyebabkan keadaan obyek berubah dari satu keadaan ke keadaan lain.

## 4. DESKRIPSI PERANCANGAN SISTEM

### 4.1 Deskripsi Data

Aplikasi AGEN memiliki basis data yang merupakan tempat penyimpanan data yang dapat diolah oleh sistem untuk dijadikan suatu informasi. Dalam pengolahan data, perlu diketahui data apa saja yang tersimpan pada basis data AGEN. Oleh karena itu, pada subbab ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data dalam basis data AGEN. Deskripsi data tersebut meliputi *physical data model* dan daftar tabel aplikasi.

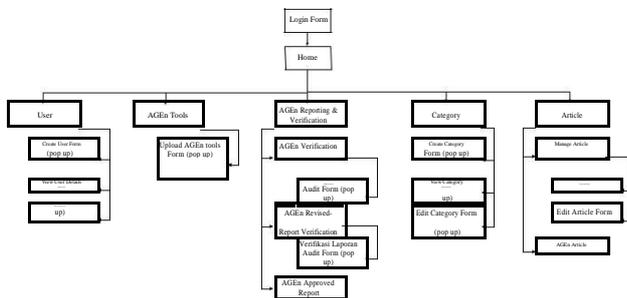
*Physical data model* menggambarkan bagaimana data disimpan di basis data dan mewakili informasi seperti struktur penyimpanan, jalur akses dan struktur permintaan data. Berikut ini adalah PDM aplikasi AGEN.



Gambar 7 Physical Data Model AGEN

## 4.2 Link Antar Layar

*Link* antar layar menggambarkan keterkaitan antar layar. Tujuan dibuatnya *link* antar layar adalah untuk menunjukkan aliran layar yang terjadi pada aplikasi. Berikut ini *link* antar layar untuk administrator.



Gambar 8 *Link* Antar Layar (Administrator)

## 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 5.1 Pengujian dan Hasilnya

Kegiatan pengujian aplikasi AGEN telah berhasil dilaksanakan dengan hasil sebagai berikut:

1. Pelaporan hasil audit energi dapat dilakukan oleh koordinator secara *online* melalui aplikasi AGEN ini. Pelaporan hasil audit energi dapat dilakukan dengan mengunggah *file* laporan audit energi ke aplikasi ini.
2. Setelah laporan diunggah oleh koordinator, administrator dapat melakukan verifikasi laporan. Administrator dapat menyetujui laporan atau memberi catatan revisi bahwa laporan perlu direvisi.
3. Pada saat administrator selesai memverifikasi laporan audit, sistem akan mengirimkan notifikasi kepada koordinator melalui *email*, apakah laporan perlu direvisi ataupun disetujui.
4. Koordinator juga dapat melihat laporan-laporan yang sudah disetujui. Laporan yang ditampilkan hanya laporan berdasarkan koordinator yang *login*.
5. Aplikasi AGEN juga menyediakan tempat berdiskusi melalui fasilitas AGEN Article. Artikel dapat dicari berdasarkan judul artikel.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada pengembangan aplikasi Astra Green Energy serta hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan aplikasi AGEN, perusahaan dapat mengurangi biaya *site visit*.
2. Proses pelaporan dan verifikasi laporan menjadi lebih efektif karena dilakukan secara *online* sehingga dapat

menghemat waktu dan koordinator dapat mengetahui informasi secara *real time*.

3. Para *auditor* dapat memahami dan menggunakan AGEN *tools* secara mandiri dan lebih cepat karena adanya *user guide* yang dapat diunduh dari aplikasi ini beserta AGEN *tools*-nya.
4. Seluruh fungsi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna serta sudah dilengkapi dengan fasilitas yang memudahkan segala proses yang dilakukan dalam aplikasi.

### 6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian, maka saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya dari aplikasi AGEN adalah:

1. Untuk pengembangan selanjutnya lebih baik dibuatkan notifikasi *email* kepada *user* untuk memberitahukan *username* dan *password* yang sudah didaftarkan sehingga administrator tidak perlu lagi mengirim *email* secara manual ke setiap user yang baru didaftarkan.
2. Sebaiknya koordinator juga diberikan hak akses untuk membuat artikel pada fasilitas AGEN Article sehingga koordinator akan menjadi lebih aktif.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Wilson, B. Mitchel dan J. Gimenez, "The Central Role of Cloud Computing In Making Cities Energy-Smart," 4 March 2011. [Online]. Available: <http://www.microsoft.com/environment>. [Diakses 2016].
- [2] A. Dennis, B. H. Wixom and D. Tegarden, *System Analysis Design UML Version 2.0 An Object-Oriented Approach Third Edition*, Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2009.
- [3] J. A. O'Brien dan G. M. Marakas, *Introduction to Information Systems Fifteenth Edition*, New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2010.
- [4] ISO 50001 : *Energy Management System*, 2011.
- [5] ISO 50002 : *Energy Audit*, 2014.