

# PEMBANGUNAN *WEB-BASED E-LEARNING SYSTEM* UNTUK PEMBELAJARAN DAN SIMULASI *SEASONAL ADJUSTMENT*

Else Huslijah<sup>\*1</sup>, Farid Ridho<sup>2</sup>

E-mail: <sup>\*1</sup>elseh29@gmail.com, <sup>2</sup>faridr@stis.ac.id

## Abstrak

Badan Pusat Statistik (BPS) melaksanakan kegiatan penyediaan data dan informasi kepada publik dan pemerintah. Salah satu data yang disajikan oleh BPS adalah data runtun waktu. Data runtun waktu memiliki peluang untuk memiliki efek musiman yang dapat menyebabkan analisis menjadi kurang tepat. Efek musiman dapat dihilangkan dengan melakukan *seasonal adjustment* (SA). Kendala yang dihadapi adalah belum banyak subject matter yang memahami mengenai SA sehingga implementasi masih terpusat. Oleh karenanya, pelatihan perlu dilakukan untuk mengedukasi mengenai SA secara luas. Namun, pelatihan membutuhkan biaya yang cukup besar jika dilakukan pada skala nasional. Di sisi lain, terdapat keinginan dari pimpinan BPS agar implementasi SA dapat dilakukan secara bersamaan dalam skala nasional. Oleh karena itu, diperlukan suatu sarana yang dapat membantu penyebaran informasi SA. Sarana ini berupa *web-based learning*. Sistem pembelajaran dibangun dengan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC). Dalam pembangunannya, sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai kerangka utama dari sistem dan R sebagai bahasa pemrograman pada aplikasi simulasi. Hasilnya, PHP dan R dapat terintegrasi dengan baik. Selanjutnya, untuk memudahkan pengguna melihat hasil pengolahan telah ditambahkan fungsi untuk menampung hasil pengolahan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem yang dibangun sudah dapat diterima oleh pengguna. Hal ini ditunjukkan dengan nilai SUS sebesar 73,8.

**Kata kunci:** *seasonal adjustment, e-learning, pembangunan sistem*

## Abstract

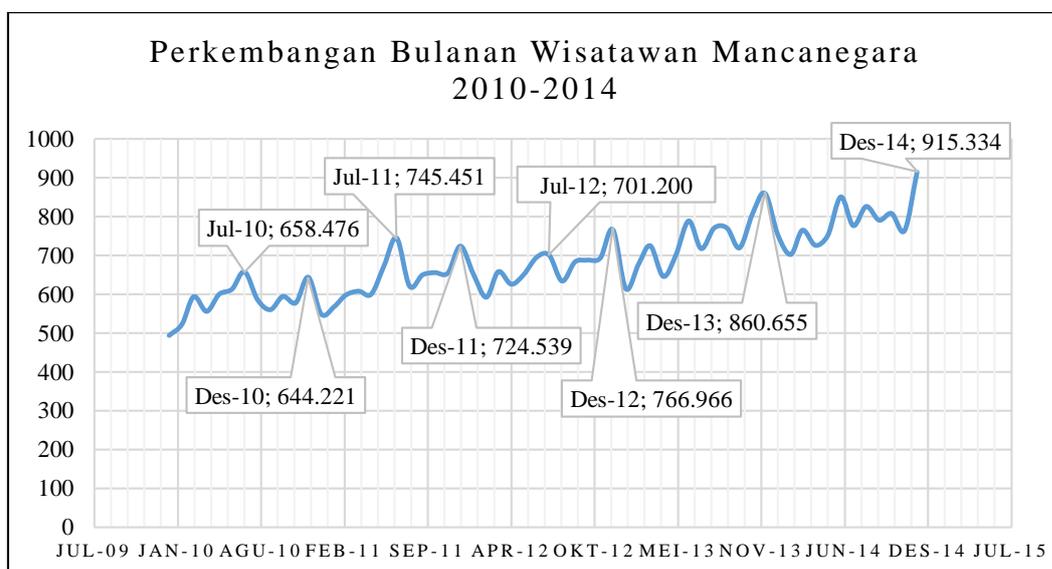
*Central Bureau of Statistics (BPS) provides data and information to public and government. One of the data is time series. Time series has an opportunity to have seasonal effect that may lead analysis to be less precise. Seasonal effect can be eliminated by seasonal adjustments (SA). The obstacle is there isn't many subject matters that is well known to issues about SA, so that implementation is done centrally. Therefore, training needs to be done to educate about SA broadly. However, this training costs a considerable amount if done on a national scale. On the other hand, BPS leaders wish implementation of SA is done simultaneously at the central, provincial and district levels. Tools are needed to achieve that and help disseminate information about SA. This tool is a web-based learning. Learning system is built using System Development Life Cycle (SDLC) method. In its development, the system uses PHP as main language and R as language for processing application. Result shows that PHP and R can be well integrated. Furthermore, to facilitate the user see the processing results have been added function to accommodate the processing results. E-learning system is acceptable to the users. This is indicated by the SUS score of 73.8.*

**Keywords:** *seasonal adjustment, e-learning, system development*

## PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) merupakan Lembaga Pemerintahan Non Kementrian yang melaksanakan tugas pemerintahan di bidang statistik sesuai peraturan perundang-undangan dan bertanggung jawab langsung kepada presiden. BPS telah melaksanakan berbagai macam survei dan sensus untuk mendukung penentuan kebijakan pemerintah. Survei dan sensus yang dilakukan menghasilkan data yang dibutuhkan pemerintah dalam menilai dan merencanakan kegiatan pemerintahan

terutama dalam hal pembangunan bangsa. Data tersebut diolah menjadi informasi melalui beberapa tahapan, seperti pengolahan data hingga siap pakai, tabulasi, analisis, hingga diseminasi data yang mudah dipahami oleh pengguna. Penyiapan data siap pakai menjadi salah satu bagian yang penting, karena jika data yang digunakan masih mengandung *noise* maka akan mempengaruhi hasil analisis sehingga dapat memberikan hasil yang kurang tepat. Hal ini tentu dapat berpengaruh terhadap kebijakan yang akan diambil oleh pihak-pihak terkait.



Sumber: Pusdatin Kemenparekraf & BPS

Gambar 1 Perkembangan Bulanan Wisatawan Mancanegara 2010-2014

Data runtun waktu (*time series*) merupakan salah satu data yang disajikan oleh BPS. Data runtun waktu merupakan data sebuah objek dalam kurun waktu tertentu. Gambar 1 merupakan salah satu contohnya. Pada data perkembangan bulanan wisatawan mancanegara tahun 2010-2014 terlihat pergerakan data yang fluktuatif dan membentuk suatu pola pada waktu tertentu yaitu mengalami kenaikan pada tiap Bulan Juli atau Juni dan Bulan Desember. Pola yang terjadi dalam kurun waktu kurang dari satu tahun biasanya diidentifikasi sebagai efek musiman (*seasonal effect*). Efek musiman dapat mempengaruhi proses analisis terhadap suatu data *time series*. Hal ini karena efek musiman dapat mengaburkan arah

pergerakan data antar waktu, atau titik balik/belok data (untuk melihat kejadian khusus yang terjadi). Akibatnya, analisis menjadi kurang tepat. Oleh karena itu, perlu dilakukan *adjustment* terhadap data untuk menghilangkan efek musiman sebelum dianalisis lebih lanjut. Melalui *adjustment* tersebut, diharapkan dapat menghasilkan data yang lebih menggambarkan fenomena sesungguhnya. Metode yang diberlakukan terhadap data tersebut dikenal dengan *seasonal adjustment* (SA) dan data yang dihasilkan disebut *seasonally adjusted data*.

Dalam menerapkan SA, para pengguna perlu mengetahui bagaimana cara kerja metode SA dan penerapannya dalam aplikasi JDemetra+. JDemetra+ merupakan sebuah *software* statistik yang

direkomendasikan oleh Eurostat dalam mengimplementasikan SA. Belum banyak *subject matter* (pegawai di BPS) yang memahami mengenai SA sehingga implementasi masih terpusat yaitu hanya dilakukan oleh *subject matter* yang memahami SA saja. Oleh karenanya, pelatihan perlu dilakukan untuk mengedukasi mengenai SA secara luas. Namun, pelatihan ini membutuhkan biaya yang cukup besar jika melibatkan peserta dari BPS provinsi maupun BPS kabupaten/kota. Di sisi lain, terdapat keinginan dari pimpinan BPS agar implementasi SA dapat dilakukan secara bersamaan, baik di level pusat, provinsi, maupun kabupaten/kota. Oleh karena itu, diperlukan suatu sarana yang dapat membantu penyebaran informasi SA kepada seluruh level dalam bentuk metode pembelajaran SA. Sarana ini berupa *web-based learning*.

*Web-based learning* atau sering dikenal sebagai *e-learning* merupakan salah satu metode pembelajaran dengan mengandalkan media elektronik. Penggunaan internet dalam *e-learning* mempermudah penggunaannya untuk mengakses bahan pembelajaran. Hal ini menunjukkan keunggulan *e-learning* dalam hal fleksibilitas waktu belajar dan biaya yang dikeluarkan lebih murah dibanding dengan tatap muka secara langsung. Penerapan *web-based learning* pada pembelajaran SA dirasa tepat apabila melihat keuntungan yang ditawarkan. Pembangunan sistem *e-learning* ini bertujuan agar pengguna mudah dalam mengakses materi pembelajaran terkait SA dan bertukar informasi dengan antar pengguna. Selanjutnya bagi BPS, pelatihan kepada para pengguna aplikasi JDemetra+ dapat dilakukan melalui jarak jauh dan tentunya dapat memangkas biaya pelatihan. Latihan juga dapat dilakukan tidak hanya di kelas atau kantor. Aplikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran model statistik yang pada penelitian ini ditujukan pada metode SA.

Berdasarkan penjelasan di atas tujuan umum dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem pembelajaran

berbasis web untuk pembelajaran dan simulasi SA. Tujuan khusus dari penelitian ini dibagi menjadi tiga poin. Pertama yaitu merancang sistem berbasis web yang dapat memudahkan pengguna dalam mengakses materi pembelajaran SA. Kedua yaitu merancang sistem pengolahan SA secara *online* yang merujuk pada mekanisme pengolahan pada aplikasi JDemetra+ sehingga para *subject matter* dapat melakukan implementasi secara mandiri. Ketiga yaitu merancang sistem yang menampung hasil pengolahan data SA yang telah dilakukan oleh *subject matter* sehingga mudah diakses oleh pimpinan BPS maupun para pengguna serta mempermudah dalam pertukaran informasi antar pengguna.

Pengembangan sistem *e-learning* merupakan tema yang sering diangkat sebagai tema dalam penelitian. Hal ini disebabkan oleh perkembangan teknologi yang pesat terutama di bidang pendidikan. Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan adalah “*A Web-based Learning System using Project-based Learning and Imagineering*” oleh Pinanta Chatwattana dan Prachyanun Nilsook, “*Perancangan Sistem E-learning Berbasis Web pada World Vision Indonesia*” oleh A. Putranto, dan “*E-learning Content for Early Cervical Cancer*” oleh D. Giovani, B. Pardamean, dan A. Putranto. Ketiga jurnal tersebut menunjukkan bahwa *e-learning* merupakan metode yang pembelajaran yang cocok diterapkan.

## METODOLOGI

### Landasan Teori

#### Web Based Learning

Menurut Daniel Y. Shee dan Yi-Shun Wang dalam jurnal berjudul “*Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: A methodology based on learner satisfaction and its applications*”, WELS merupakan sarana pelatihan keterampilan (*skill training*) dan akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition*) yang mendorong baik akademisi maupun industri untuk menginvestasikan sumber dayanya dalam pengadopsian sistem ini. WELS merupakan

user-oriented system karena konten yang terdapat di dalamnya sepenuhnya merupakan kebutuhan pengguna dan pengguna merupakan *stakeholder* kunci bagi sistem ini. Menurut Rosenberg dalam bukunya “*E-learning: Strategies for delivery knowledge in the digital age*”, tipe pembelajaran ini mampu membawa beberapa keuntungan pada para pengguna mencakup *cost-effectiveness*, peningkatan respon terhadap perubahan, *consistency*, *timely content*, dan *flexible accessibility*. Menurut Piccoli, Ahmad, & Ives dalam “*Web-based virtual learning environments: a research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training*”, WELS memberikan penekanan lebih dalam memfasilitasi peran teknologi pada pencarian dan transmisi data, interaktivitas, dan personalisasi. WELS mengarah pada penggabungan 2 teknologi berbeda yaitu *web page-based computer assisted instruction (tutorial, drill, dan practice)* dan *learning networks (extensive learner-learner* serta komunikasi dan interaksi *learner-instructor*, menjadi sebuah lingkungan terintegrasi).

Wang dalam penelitiannya yang tertuang dalam jurnal “*Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems*” menyatakan bahwa terdapat 17 item yang dapat digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna *e-learning*. Tujuh belas item tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam empat dimensi yaitu *content*, *personalization*, *learning community*, dan *learner interface*. Lindgaard dan Dudek (2002) dalam “*What is this evasive beast we call user satisfaction?*” juga memaparkan bahwa kepuasan pengguna dalam interaksi dengan komputer mencakup daya tarik visual, produktivitas, dan kegunaan.

### **Seasonal Adjustment**

Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu sering disebut sebagai data runtun waktu atau *time series data*. Data runtun waktu terdiri dari beberapa komponen seperti siklus (C), *seasonal* (S), *trend* (T), dan *irregular* (I). Fenomena-fenomena yang rutin terjadi pada setiap tahun disebut

sebagai efek musiman (*seasonal effects*). Fenomena tersebut dapat terjadi pada waktu tertentu, misalnya hari natal, tahun baru, bulan puasa, masa panen, dan lain sebagainya.

Secara umum, terdapat tiga hal yang biasanya dikaji pada *time series*, yaitu arah pergerakan dari data antar waktu, titik balik/belok data untuk melihat kejadian khusus yang terjadi, atau melihat konsistensi dari suatu data dengan indikator lain. Namun, sayangnya ketiga hal tersebut akan menjadi kabur (kurang tajam dianalisis) ketika terjadi efek musiman yang membur dengan efek non musiman (misalnya *business cycle*, *outliers*, dsb). Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penyesuaian (*adjustment*) untuk menghilangkan efek-efek musiman tersebut. Metode ini dikenal dengan *seasonal adjustment* (SA) (Enders, 2014).

Hasil penting yang didapatkan dari *seasonal adjustment* adalah *seasonally adjusted data*. Hasil ini didapatkan dengan metode X12-ARIMA atau TRAMO/SEATS. Menurut *Hungarian Central Statistical Office* (HCSO) 2007, terdapat beberapa langkah dalam melakukan *seasonal adjustment*:

1. Menentukan panjang data *time series* yaitu minimal 3 tahun (36 observasi) untuk bulanan dan 4 tahun (16 observasi) untuk 3 bulanan.
2. Prekondisi, test untuk musiman
3. Menentukan jenis transformasi
4. Menentukan efek kalender
5. Melakukan koreksi outlier
6. Menentukan order model ARIMA.
7. Melakukan verifikasi filer yang digunakan
8. Monitoring hasil
9. Pemeriksaan stabilitas

Aplikasi untuk melakukan *seasonal adjustment* yang direkomendasikan oleh *European Statistical System* adalah JDemetra+. JDemetra+ merupakan sebuah *free and open-source software* (FOSS) dikembangkan di bawah lisensi EUPL. JDemetra+ merupakan produk yang dikembangkan oleh National Bank of Belgium (NBB) bekerja sama dengan Deutsche Bundesbank dan Eurostat sesuai

dengan Pedoman *European Statistical System* (ESS). JDemetra+ mengimplementasikan konsep dan algoritma yang digunakan pada dua metode utama dalam SA yaitu TRAMO/SEATS dan X-12 ARIMA ke dalam sebuah koleksi komponen Java yang dapat digunakan kembali dan diperluas, yang dapat dengan mudah diakses melalui antarmuka grafis yang kaya.

### Metode Analisis

Pembangunan sistem menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yaitu dengan metode tradisional. Tahapan dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut.

#### 1. Inisiasi Sistem

Tahapan inisiasi sistem meliputi penentuan tujuan dan ruang lingkup pengembangan sistem diawali dengan melaksanakan metode pengumpulan data. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk menentukan objek-objek penelitian dan memetakannya ke dalam jadwal rangkaian penelitian.

#### 2. Analisis Sistem

Tahap analisis sistem merupakan tahapan untuk menentukan kebutuhan sistem. Hal tersebut dicapai dengan melakukan beberapa analisis yaitu analisis sistem berjalan, analisis masalah, dan analisis kebutuhan. Pada analisis sistem berjalan dan analisis masalah dilakukan identifikasi dan pemahaman masalah, kemudian pada analisis kebutuhan diidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dari solusi yang sesuai.

#### 3. Desain Sistem

Pada tahap ini dilaksanakan perancangan sistem usulan berbasis *web*. Perancangan meliputi penentuan *tools* yang dilibatkan pada proses pengembangan, perancangan basis data, dan rancangan desain antarmuka. Perancangan menggunakan berbagai metode yang didominasi dengan penggambaran usulan solusi ke dalam bentuk diagram-diagram seperti *use case*, *activity diagram*, dan diagram alir untuk menggambarkan bisnis proses.

Kemudian pada bagian basis data digunakan *entity relationship diagram* (ERD).

#### 4. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi meliputi identifikasi perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem, implementasi algoritma dalam program, antarmuka, dan basis data. Pengembangan sistem pembelajaran ini secara khusus menggunakan Bahasa Pemrograman PHP, R dan Sistem Manajemen Basis Data MySQL.

#### 5. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap uji coba dan evaluasi dilakukan terhadap responden untuk menilai apakah masih perlu diadakan perbaikan terhadap sistem yang dibangun. Responden diminta untuk mencoba sistem dan menjawab pertanyaan yang diajukan melalui kuesioner untuk mengetahui seberapa baik kepuasan pengguna terhadap sistem. Pengajuan pertanyaan didasarkan pada metode *System Usability Scale* (SUS) dan *Black Box Testing*.

### Metode Evaluasi

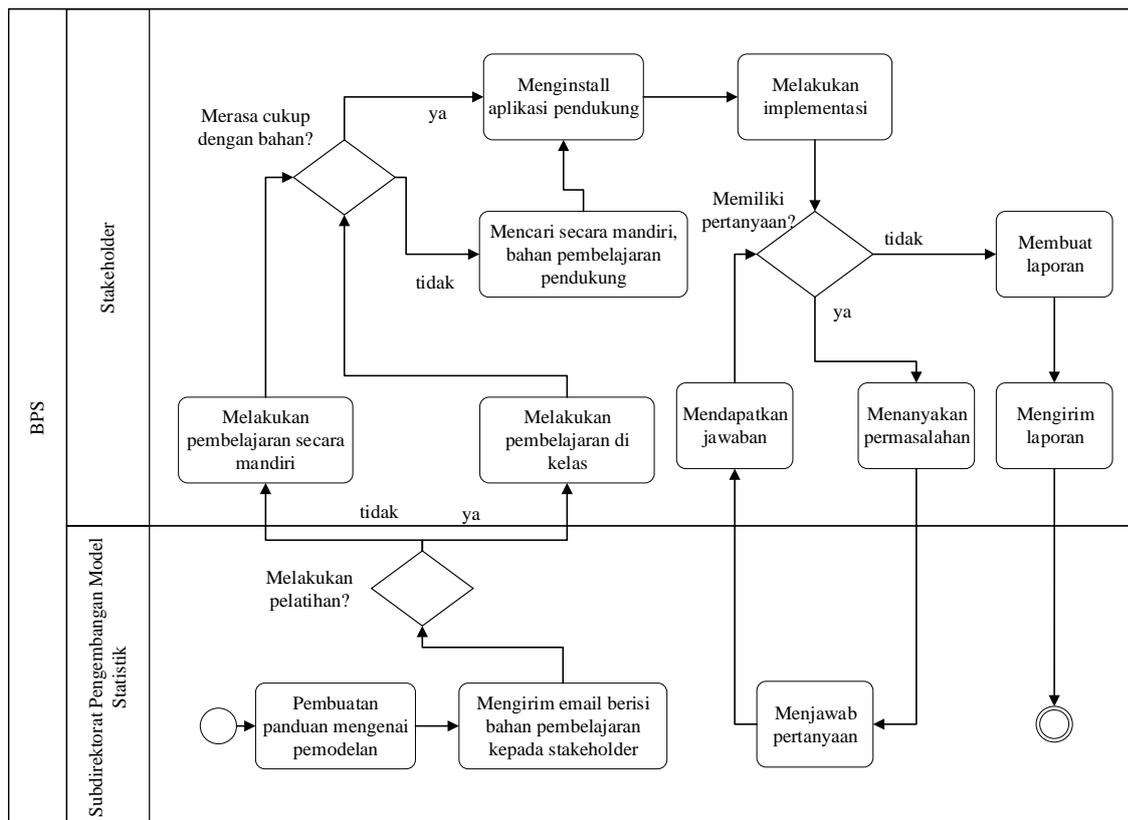
Evaluasi terhadap sistem yang dibangun dilakukan dengan Kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dan *Black Box Testing*. Responden menguji coba sistem yang dibangun kemudian mengisi kuesioner SUS untuk mengecek bagaimana kepuasan pengguna terhadap sistem. *Black Box Testing* dilakukan dengan menguji coba setiap fungsi yang ada pada sistem apakah sesuai dengan *output* yang seharusnya dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan sebagai tahap awal dalam analisis sistem bertujuan untuk mendapatkan gambaran keadaan suatu sistem yang diimplementasikan sebelum penerapan sistem usulan dilaksanakan. Setelah dilakukan wawancara dapat digambarkan gambaran umum dari sistem

berjalan dalam diagram proses bisnis seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram proses bisnis berjalan

Gambar 2 menunjukkan proses bisnis sistem berjalan penyebaran informasi dan pembelajaran suatu metode statistik di BPS. Pada kasus metode statistik dispesifikkan ke *seasonal adjustment* (SA). Informasi mengenai metode SA didistribusikan dengan membuat suatu panduan berisi metode SA sebagai bahan pembelajaran. Kemudian bahan pembelajaran tersebut dikirimkan kepada para *stakeholder* terkait. Selanjutnya, jika dilakukan pelatihan secara langsung, pembelajaran akan dilakukan di dalam kelas. Jika tidak dilakukan pelatihan, *subject matter* dapat mempelajari panduan secara mandiri. Apabila bahan ajar dirasa cukup, maka *stakeholder* dapat menginstall aplikasi pendukung pengolahan data pada desktop-nya dan melakukan implementasi. Jika tidak, *stakeholder* dapat secara mandiri mencari bahan pembelajaran pendukung. Selanjutnya, apabila selama proses *stakeholder* memiliki pertanyaan terkait metode maka dapat ditanyakan kepada Subdirektorat Pengembangan Model Statistik. Jika tidak, hasil dari

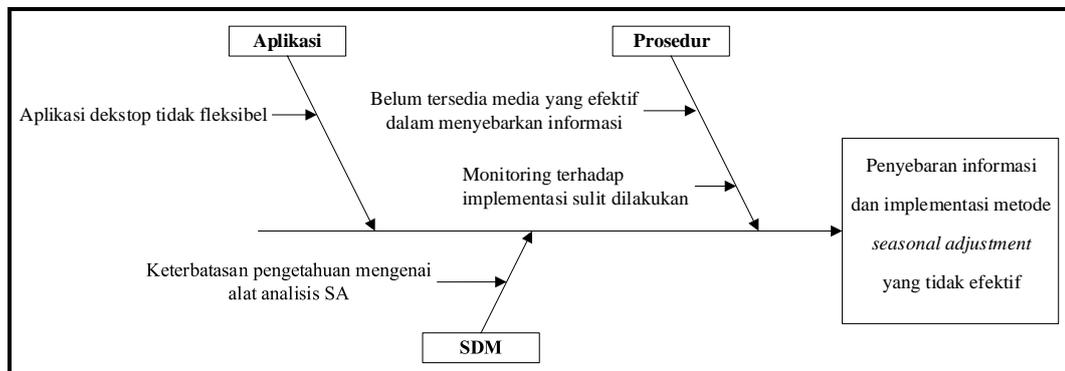
implementasi dapat dibuat menjadi laporan dan dikirimkan. Selanjutnya, laporan akan dikoreksi oleh Subdirektorat Pengembangan Model Statistik untuk mengetahui apakah implementasi sudah tepat atau belum.

Permasalahan diidentifikasi dari proses bisnis sistem berjalan. Permasalahan yang ditemukan dapat dipetakan ke dalam *fishbone diagram* (*ishikawa diagram*) sebagai media pemodelan permasalahan yang muncul untuk menelusuri akar permasalahan.

Dalam *fishbone diagram* digambarkan sebab dan akibat terkait permasalahan yang teridentifikasi. Masalah yang dihadapi dari sistem yang ada adalah terkait aplikasi, sumber daya manusia, dan prosedur. Penggunaan aplikasi Jdemetra+ mengharuskan penggunaannya untuk menginstall terlebih dahulu aplikasi tersebut pada desktop masing-masing pengguna. Sedikitnya SDM yang memiliki pengetahuan mengenai SA menyebabkan sentralisasi dalam menerapkan SA.

Selanjutnya *monitoring* terhadap metode SA yang dilakukan oleh perseorangan sulit untuk dilakukan karena tidak terdapat wadah khusus untuk melakukan hal

tersebut. Akibat utama yang timbul dari masalah yang dihadapi adalah penyebaran informasi dan implementasi SA yang tidak efektif.



Gambar 3 Fishbone diagram

Tabel 1 Tabel PIECES

Bagian	Permasalahan	Solusi
<i>Performance</i>	Pembelajaran tatap muka hanya dapat dilakukan pada waktu tertentu dan peserta yang terbatas.	Membuat sebuah sistem yang memudahkan pembelajaran sehingga tidak terbatas oleh waktu dan kuota pembelajar.
<i>Information</i>	Penyebaran informasi tidak dilakukan secara efektif.	Menyediakan sarana penyebaran informasi yang dapat mencakup setiap pengguna dalam satu waktu.
<i>Economic - Cost</i>	Pelaksanaan pembelajaran secara langsung memerlukan biaya yang cukup banyak dan tidak bisa dilakukan pada setiap waktu.	Pembangunan sistem yang dapat menghemat biaya.
<i>Control</i>	Kontrol terhadap implementasi sulit dilakukan.	Pembangunan sistem yang memudahkan dalam monitoring implementasi.
<i>Efficiency</i>	Tidak efisiennya waktu dan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pembelajaran tatap muka. Selain itu, penyebaran panduan belum efektif.	Pembangunan sistem yang mengefisienkan kegiatan pembelajaran yang ada.
<i>Service</i>	Pemakaian aplikasi <i>desktop</i> tidak fleksibel.	Penyediaan aplikasi simulasi pada sistem untuk memudahkan implementasi.

Dalam *fishbone diagram* digambarkan sebab dan akibat terkait permasalahan yang teridentifikasi. Masalah yang dihadapi dari sistem yang ada adalah terkait aplikasi, sumber daya manusia, dan prosedur. Penggunaan aplikasi Jdemetra+ mengharuskan penggunaannya untuk meng-*install* terlebih dahulu aplikasi tersebut pada *desktop* masing-masing pengguna. Sedikitnya SDM yang memiliki pengetahuan mengenai SA menyebabkan sentralisasi dalam menerapkan SA. Selanjutnya *monitoring* terhadap metode SA yang dilakukan oleh perseorangan sulit untuk dilakukan karena tidak terdapat

wadah khusus untuk melakukan hal tersebut. Akibat utama yang timbul dari masalah yang dihadapi adalah penyebaran informasi dan implementasi SA yang tidak efektif.

Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan yang dapat menjadi solusi dalam menghadapi masalah tersebut. Analisis kebutuhan dilakukan dengan bantuan tabel PIECES. Pada tabel PIECES diidentifikasi masalah pada tiap bagian kemudian diusulkan solusi dalam menjawab permasalahan tersebut. Tabel PIECES untuk sistem berjalan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

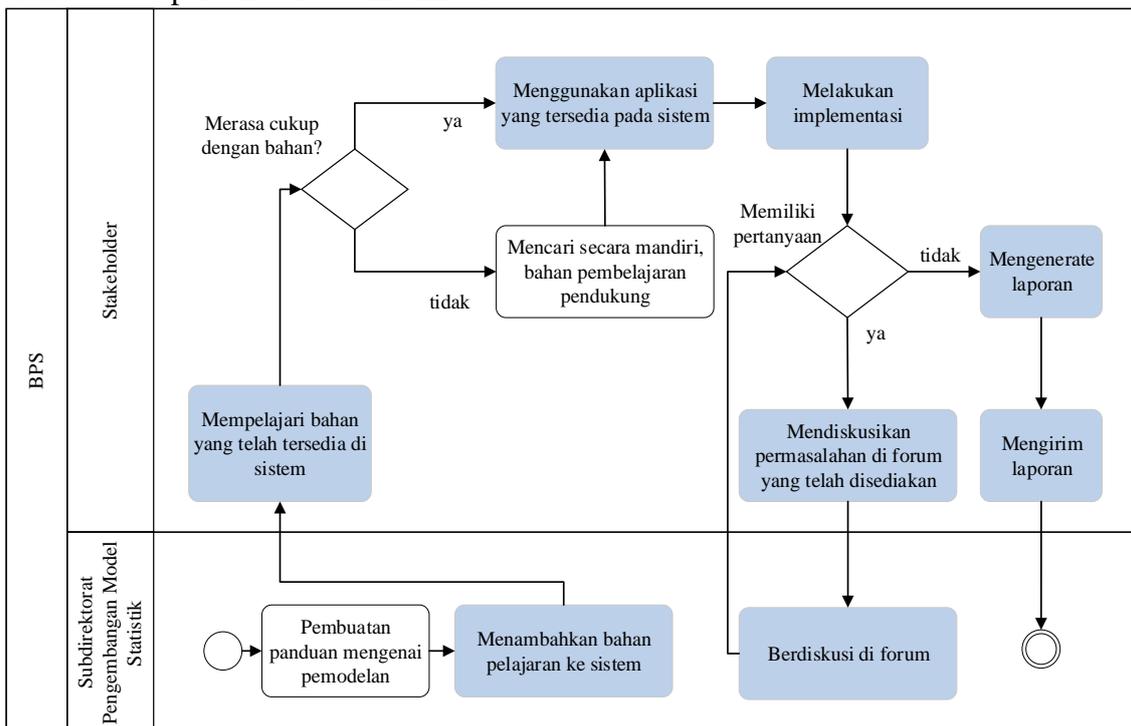
Dari beberapa tahap analisis sistem yang telah dilakukan maka diusulkan sebuah sistem pembelajaran berbasis *web* dengan kebutuhan sebagai berikut:

1. Dapat menampung kebutuhan pengguna untuk memperoleh materi pembelajaran mengenai metode statistik yaitu *seasonal adjustment*.
2. Memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mengimplementasikan SA.
3. Mempermudah pengguna dalam melakukan pertukaran informasi

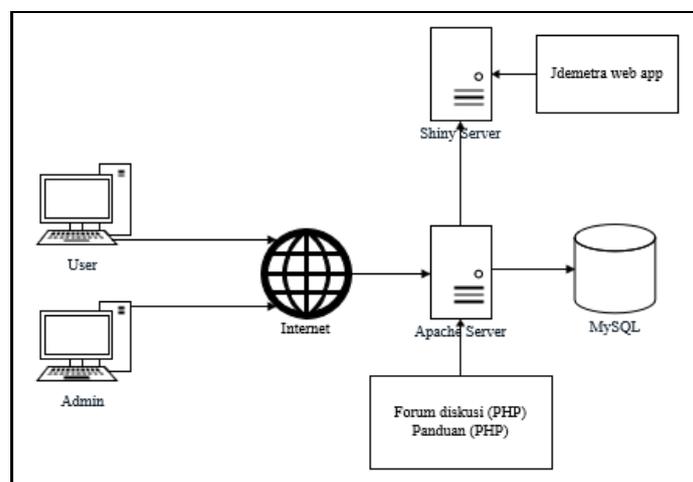
dengan sesama pengguna sistem. Hal ini dicapai dengan pembuatan forum dan membagikan hasil pengolahan.

### Rancangan Sistem Usulan

Gambar 4 menunjukkan diagram proses bisnis usulan. Proses yang dikerjakan dengan menggunakan sistem ditandai dengan kotak berwarna.



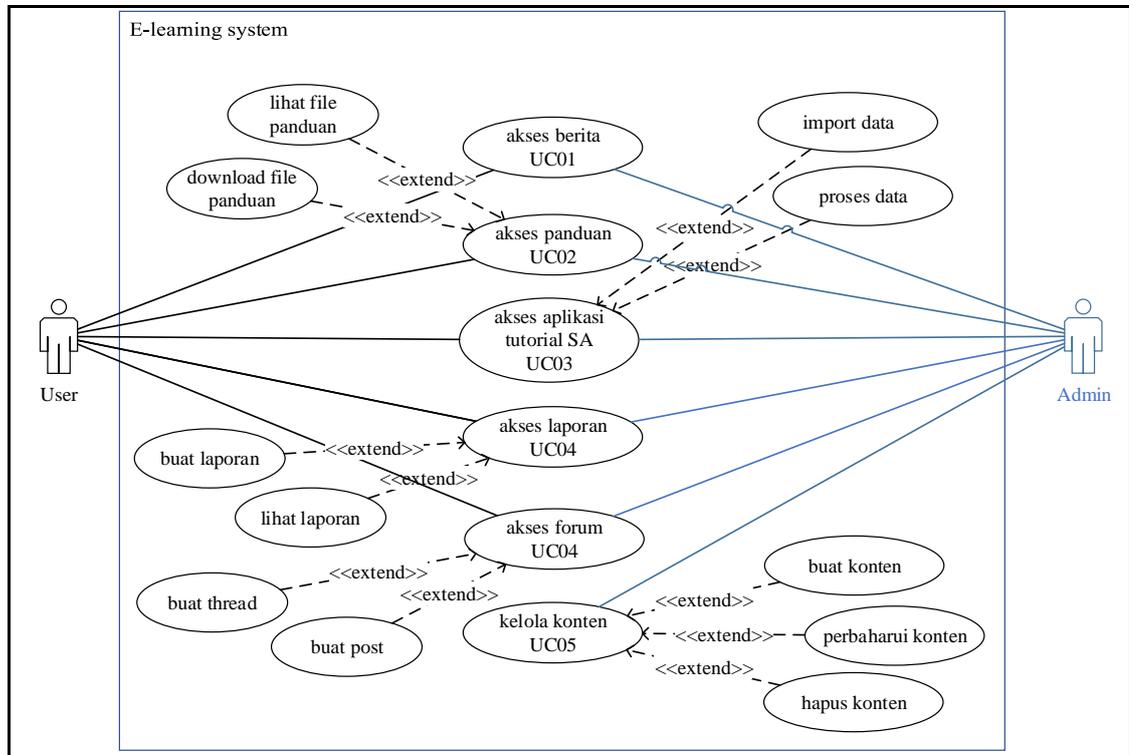
Gambar 4 Diagram Proses Bisnis Usulan



Gambar 5 Arsitektur sistem usulan

Sistem yang diusulkan menggunakan rancangan arsitektur sistem seperti di atas. Sistem menggunakan dua server yaitu Apache Server dan Shiny Server. Apache Server digunakan untuk menjalankan

fungsi forum diskusi dan pengelolaan panduan sedangkan Shiny Server digunakan untuk menjalankan aplikasi Jdemetra+. Data yang diperlukan ditampilkan di dalam sebuah *Database MySQL*.



Gambar 6 Use case diagram

```

1  --
2  -- Database: `webapp`
3  --
4  -----
5  --
6  -- Table structure for table `bahas`
7  --
8  CREATE TABLE `bahas` (
9  `id_bahas` int(11) NOT NULL,
10 `id_file` int(11) NOT NULL,
11 `id_forum` int(11) NOT NULL
12 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

Gambar 7 Salah satu kode implementasi basis data

Gambar 6 di atas menunjukkan *use case* dari sistem yang diusulkan. Pengguna terbagi menjadi dua *role* yaitu *admin* dan *user*. Tiap *role* dapat mengakses fungsi yang sesuai dengan hak aksesnya.

### Implementasi Basis Data

Basis data yang telah dirancang pada tahap perancangan ditranslasikan ke dalam SQL sehingga menjadi sebuah basis data utuh. Pada penelitian ini, basis data yang digunakan adalah MySQL. ERD dari tahap perancangan dapat dilihat pada bagian

lampiran dan contoh kode yang digunakan dalam implementasi dapat dilihat pada Gambar 7.

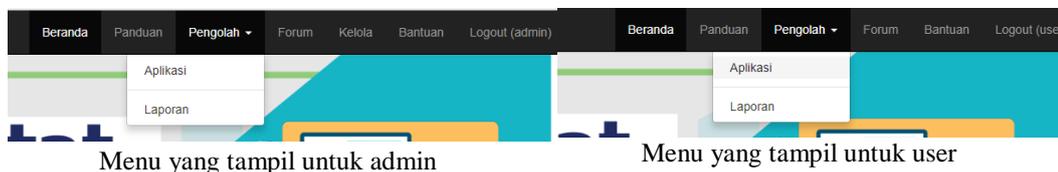
### Implementasi Antarmuka

Pada sistem pembelajaran yang dibangun terdapat enam menu yaitu halaman *login*, beranda, panduan, pengolah, forum, kelola dan bantuan. Menu ditampilkan berdasarkan *role* pengguna. *Role* pengguna terbagi menjadi dua yaitu *user* dan *admin*. Perbedaannya adalah pada *admin* akan muncul menu kelola sedangkan *user* tidak.

Perbedaan keduanya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8 Antarmuka halaman beranda



Menu yang tampil untuk admin

Menu yang tampil untuk user

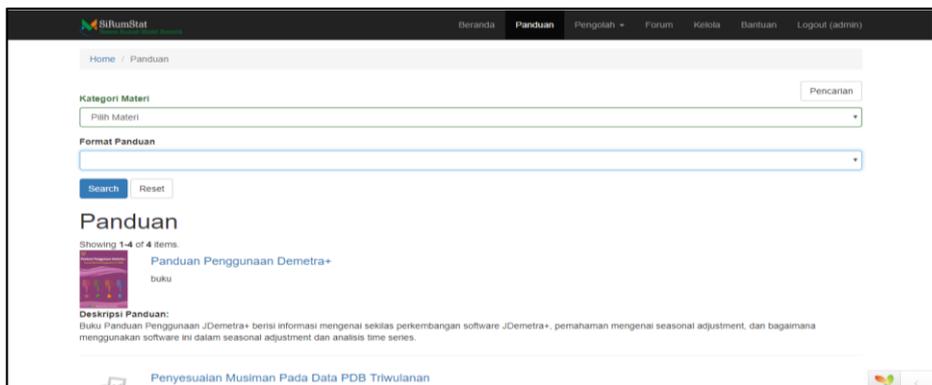
Gambar 9 Perbedaan menu pada *admin* dan *user*

Tiga menu utama yang menjadi fokus dari sistem ini yaitu panduan, pengolah, dan forum. Pembahasan mengenai tiga menu tersebut adalah sebagai berikut.

### Panduan

Halaman panduan memuat panduan yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Terdapat dua format *file* panduan dalam sistem ini yaitu dalam bentuk buku dan video. Panduan ini dapat dibaca atau diunduh oleh pengguna. Pada bagian atas halaman awal terdapat tombol pencarian. Apabila tombol pencarian ditekan maka

akan memunculkan formulir untuk melakukan pencarian berdasarkan materi dan format *file* panduan. Format *file* panduan ada dua yaitu video dan buku. Setelah pengguna menekan judul panduan maka pengguna akan diarahkan ke halaman yang berisi *file* terkait panduan tersebut. *File* dapat dilihat dengan menekan tombol lihat pada kolom terakhir pada tabel. Untuk mengarahkan pengguna ke forum yang sesuai maka disediakan tombol bahas setelah tombol lihat. Antarmuka pada halaman awal menu panduan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

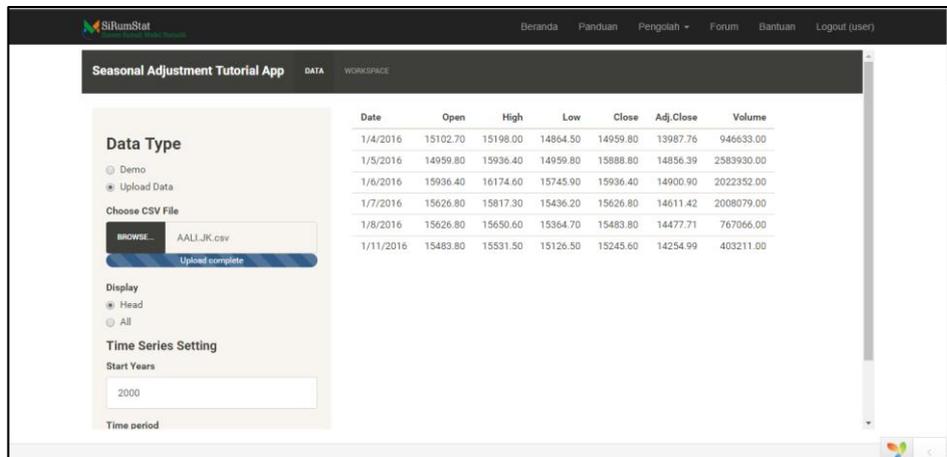


Gambar 10 Antarmuka halaman panduan

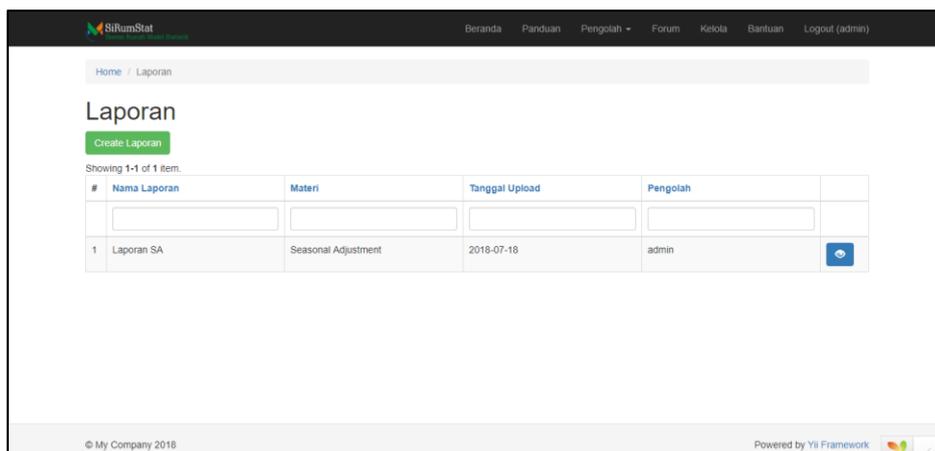
## Pengolah

Menu pengolah memiliki dua submenu yaitu aplikasi dan laporan. Submenu laporan ditujukan agar pengguna dapat mengunggah laporan dari hasil pengolahan

data dan melihat hasil laporan pengguna lain. Submenu aplikasi memuat aplikasi tutorial SA. Pada aplikasi tersebut, pengguna dapat melakukan pengolahan pada data yang tersedia.



Gambar 11 Antarmuka halaman aplikasi pada menu pengolah

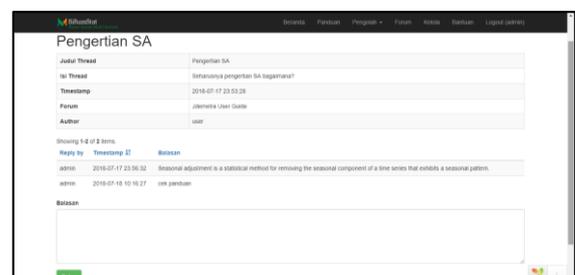


Gambar 12 Antarmuka halaman laporan pada menu pengolah

## Forum

Menu forum ditujukan kepada pengguna agar dapat melakukan diskusi. Struktur pada menu forum ini adalah tiap forum memiliki *thread* yang dapat ditambahkan oleh pengguna dan tiap *thread* dapat dikomentari melalui tombol balas. Forum hanya dapat ditambahkan oleh *admin*. Hal tersebut dimaksudkan agar permasalahan dapat dikelompokkan sesuai dengan inti masalah. Selanjutnya di dalam forum akan muncul tabel *thread* yang dibuat oleh pengguna dan tombol *create thread*. *Thread* ini menampung masalah yang menjadi pertanyaan pengguna. Selanjutnya, pengguna lain dapat menjawab pertanyaan

dan mengikuti diskusi yang dibuat dengan menekan tombol lihat.



Gambar 13 Antarmuka halaman lihat thread pada forum

## Evaluasi Sistem

Pada penelitian ini evaluasi sistem dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu *black box testing* dan *system usability scale*. Pada pengujian *black box*, seluruh fungsi yang terdapat pada sistem dicatat dan dilakukan pengecekan keberhasilan fungsi. Hasilnya seluruh fungsi pada sistem ini telah berjalan dengan

baik. Keterangan mengenai fungsi yang dilakukan pengujian terdapat pada Tabel 2.

Pengujian dengan menggunakan metode *system usability scale* menunjukkan rata-rata skor sebesar 73,8. Skor berada pada rentang 70-100 menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah dapat diterima oleh pengguna. Hasil dari kuesioner SUS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Tabel hasil *Black Box Testing*

No	Fungsi	Status
1	Beranda	Sukses
2	Panduan	Sukses
3	Aplikasi pengolahan	Sukses
4	Laporan pengolahan	Sukses
5	Forum	Sukses
6	Kelola	Sukses
7	Bantuan	Sukses
8	Login	Sukses
9	Logout	Sukses

Tabel 3. 3 Tabel pengolahan jawaban Kuesioner SUS

Responden	Score Pernyataan										Total Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	7,5	7,5	10	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	5	7,5	75
2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	75
3	7,5	7,5	5	5	5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	67,5
4	7,5	7,5	7,5	2,5	7,5	7,5	7,5	7,5	5	2,5	62,5
5	7,5	10	10	7,5	10	10	7,5	10	7,5	7,5	87,5
6	10	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	80
7	7,5	5	7,5	5	7,5	7,5	7,5	7,5	5	5	65
8	5	7,5	7,5	10	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	10	77,5
<b>Rata-rata</b>											<b>73,8</b>

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan tahapan pembangunan sistem

yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Pembangunan sistem pembelajaran secara online dengan fokus metode SA menggunakan dua Bahasa Pemrograman yaitu PHP dan R. PHP digunakan untuk membangun bagian

panduan dan forum sedangkan R digunakan untuk membangun bagian pengolah. Berdasarkan hasil evaluasi, skor SUS sebesar 73,8 menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah dapat diterima oleh pengguna.

2. Menu panduan yang dibangun berguna untuk memudahkan pengguna dalam mengakses materi pembelajaran SA telah berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil uji *black box* yang menunjukkan fungsi pada menu panduan telah berjalan dengan baik. Menurut hasil SUS yaitu pada pertanyaan poin ke 3, sistem yang dibangun mudah untuk digunakan.
3. Pembangunan aplikasi pengolah dengan metode *seasonal adjustment* yang berdasarkan aplikasi *desktop Jdemetra+* telah dapat digunakan. Hal ini dibuktikan dengan uji *black box* pada tahap uji coba dan evaluasi.
4. Fungsi laporan yang dirancang untuk menampung laporan hasil pengolahan dapat bekerja dengan baik untuk menerima masukan dari pengguna dan menampilkannya untuk dapat dilihat oleh pengguna lain. Hal ini dibuktikan oleh hasil uji coba *black box*.

### Saran

Pembangunan sistem pembelajaran ini masih berada pada tahap awal sehingga fitur yang mendukung proses belajar mengajar masih merupakan fitur dasar seperti penampil panduan, forum diskusi, dan aplikasi pengolah. Sistem dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pembelajaran yang lebih kompleks. Berikut adalah saran fitur yang dapat ditambahkan pada sistem pembelajaran ini:

1. Berdasarkan hasil SUS diketahui bahwa pada poin 4 dan 9 menunjukkan bahwa pengguna masih perlu bantuan dari orang teknis untuk menggunakan sistem ini dan pengguna masih merasa canggung menggunakan sistem ini sehingga perlu dilakukan penambahan konten atau fitur yang dapat membantu pengguna dalam menggunakan sistem ini. Fitur yang dapat disarankan adalah penambahan fitur navigasi untuk

mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem serta dapat ditambahkan konten berupa panduan dalam penggunaan sistem.

2. Menambahkan bahan pembelajaran metode statistik lain pada sistem, seperti metode *small area estimation* (SAE). Metode SAE merupakan salah metode yang sedang dikembangkan di BPS.
3. Menambahkan fitur pendukung pada proses belajar mengajar sehingga menambah fungsionalitas sistem dalam hal pembelajaran seperti fitur *quiz* dan *room* pada forum yang memudahkan apabila ingin mengadakan diskusi intensif pada waktu tertentu.
4. Membuat aplikasi *mobile* untuk memberikan *user experience* yang lebih baik apabila sistem diakses melalui *smartphone*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, I. (2015). *Perancangan Sistem Informasi E-Learning Pusdiklat BPS Berbasis Moodle*.
- Enders, W. (2014). *Applied Econometric Time Series Fourth Edition*. United States of America: Wiley.
- Eurostat, dan Belgium, T. N. (2014). *A brief description of JDemetra*. Diambil kembali dari JDemetra Documentation: <https://jdemetradocumentation.github.io/JDemetra-documentation/>
- Fathansyah. (2012). *Basis Data*. Bandung: Informatika.
- HCSO, H. C. (2007). *Seasonal Adjustment Method and Practice*. . Budapest: HCSO.
- Lindgaard, G., dan Dudek, C. (2002). What is this evasive beast we call user satisfaction? *Elsevier*, 429-452.
- Piccoli, G., Ahmad, R., dan Ives, B. (2001). Web-Based Virtual Learning Environments: A Research Framework and a Preliminary Assessment of Effectiveness in Basic IT Skills Training. *JSTOR*, 401-426.
- Rosenberg. (t.thn.). *E-learning: Strategies for delivery knowledge in the digital age*.

