

Analisis dan Pengujian dengan Menggunakan Metode Boundary Value Analysis dan Metode Equivalence Partitioning (Studi Kasus: Aplikasi Homelab)

Hosea Albert Sauloman Hutapea¹, Yudi Priyadi, M.T.², Eko Darwiyanto, S.T.,M.T³

^{1,2,3} Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹hoseaalbert@students.telkomuniversity.ac.id, ²whyphi@telkomuniversity.ac.id,

³ekodarwiyanto@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Aplikasi Homelab merupakan aplikasi pendukung belajar yang menjadikan mahasiswa Telkom University sebagai target user yang ditargetkan. Aplikasi ini memiliki tujuan utama untuk membantu mahasiswa Telkom University dalam belajar maupun kesulitan dalam mengerjakan tugas perkuliahan dan sulit untuk mendapatkan jawaban yang ingin diketahui. Pertanyaan yang dibuat perlu disertakan dengan point yang diberikan untuk penjawab yang dapat menjawab pertanyaan tersebut. Sebelum aplikasi Homelab masuk pada tahap deploy ke perangkat selular, diperlukan pengujian pada aplikasi Homelab. Pengujian dilakukan untuk menguji kesesuaian antara tujuan aplikasi dibuat dengan fungsi – fungsi yang ada pada di aplikasi Homelab. Pengujian Perangkat Lunak (*Software Testing*) merupakan tahapan proses pelaksanaan suatu program yang bertujuan untuk menemukan suatu kesalahan terhadap aplikasi. Teknik pengujian yang digunakan adalah metode Boundary Value Analysis (BVA). Boundary Value Analysis merupakan teknik yang terdapat pada metode pengujian kotak hitam yang bertujuan untuk menguji nilai inputan dengan menentukan nilai batas atas dan batas bawah, pada setiap data masukan. Diagram lain dalam UML diperhatikan dalam rangka mengevaluasi seluruh fungsionalitas aplikasi. Dalam hasil pengujian terdapat form – form yang gagal uji antara lain Form Login, Form Registrasi, Form Update Profil dan Form Change Password.

Kata kunci : *Software Testing*, *BlackBox Testing*, *Boundary Value Analysis*, *Class Diagram*, *Test Case*

Abstract

Homelab application is a learning support application that makes Telkom University students the targeted user. This application has the main purpose of helping Telkom University students in learning and difficulties in doing lecture assignments and it is difficult to get answers they want to know. Questions made need to be accompanied by points given to the answerer who can answer the question. Before the Homelab application enters the deployment stage to mobile devices, it is necessary to test the Homelab application. Testing is carried out to test the suitability between the purpose of the application made with the functions that exist in the Homelab application. Software Testing (*Software Testing*) is the stage of the implementation process of a program that aims to find an error in the application. The testing technique used is the Boundary Value Analysis (BVA) method. Boundary Value Analysis is a technique found in the black box testing method which aims to test the input value by determining the upper and lower limit values for each input data. Other diagrams in UML are considered in order to evaluate the entire functionality of the application. In the test results, there are forms that fail the test, including the Login Form, Registration Form, Profile Update Form and Change Password Form.

Keywords: *Software Testing*, *BlackBox Testing*, *Boundary Value Analysis*, *Class Diagram*, *Test Case*

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Merujuk pada R. S. Pressman (2005) Software Testing merupakan tahapan penting pada terjaminnya kualitas terhadap suatu perangkat lunak dan merupakan tinjauan akhir terhadap perangkat lunak. Merujuk pada A. Anitha (2013), berdasarkan kegunaan utama dari pengujian software dikatakan pengujian software dapat membantu untuk mendeteksi kesalahan yang ada pada sebuah aplikasi sehingga kesalahan tersebut dapat diungkap dan diperbaiki.

Aplikasi Homelab sendiri dapat membuat mahasiswa memiliki beberapa peran antara lain sebagai pembuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh mahasiswa lainnya. Untuk mencegah terjadinya ketidakpuasan oleh pengguna dalam mengakses aplikasi, maka dilakukan pengujian untuk memastikan kesesuaian antara aplikasi yang sudah dibangun dengan dokumen SRS.

Dalam Software Testing, terdapat banyak metode yang dapat digunakan oleh tester seperti Boundary Value Analysis dan Equivalence Partitioning. Merujuk pada M. Kumar dkk (2015) dan M.E. Khan (2011) BlackBox Testing merupakan sebuah teknik pengujian software dimana tester tidak mengetahui cara kerja dari dalam sebuah aplikasi. Merujuk pada Verma Akanksha dkk (2017). Merujuk pada Hoffman (1999), Boundary Value Analysis merupakan teknik pada pengujian sebuah perangkat lunak yang mendesain pengujian termasuk perwakilan dari nilai batas.

Merujuk pada Sorour Jahanbin dkk (2018) Tiap model yang memiliki nilai atribut yang berbeda dianggap sebagai model yang berbeda seperti atribut name yang bertipe string mungkin memiliki nilai tak terbatas dan menetapkan setiap nilai untuk nama itu akan membuat perbedaan model. Sehingga untuk menyelesaikan problem tersebut dibutuhkan teknik Equivalence Partitioning.

Topik dan Batasannya

Penelitian ini berfokus terhadap bagaimana cara menentukan bug pada aplikasi *Homelab* dengan menggunakan metode *Boundary Value Analysis*. Selain itu juga menganalisis kebutuhan fungsionalitas aplikasi *Homelab* sesuai dengan dokumen F200, F300 dan F400 yang diberikan oleh pihak developer untuk menentukan tujuan setiap fungsi yang dibuat. Dengan menggunakan tipe data pada atribut class yang sudah dibuat, analisis BVA dilakukan berdasarkan tipe data atribut, tidak dilakukan pada boundary nilai domain yang mungkin pada atribut.

Batasan terhadap penelitian ini adalah tidak diberikan source code program oleh pihak Developer, sehingga penelitian ini akan dilakukan secara manual menggunakan data uji yang sudah dibuat tanpa dibantu dengan tools otomatis

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Melakukan identifikasi terhadap dokumen Spesifikasi Kebutuhan Sistem STARTUP (F200), Deskripsi Perancangan Sistem STARTUP (F300), Laporan Kemajuan Sistem STARTUP Homelabs (F400) yang telah diberikan oleh pihak developer dan mendapatkan data kebutuhan fungsionalitas pada aplikasi Homelab.
2. Membuat Use Case Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram untuk menentukan objek yang diteliti pada aplikais Homelab. Serta melakukan pemeriksaan tipe data yang digunakan dalam setiap atribut di Class Diagram
3. Menerapkan metode Boundary Value Analysis terhadap aplikasi Homelab, untuk mendapatkan kasus uji pada setiap atribut.
4. Melakukan pengujian secara manual terhadap aplikasi Homelab dan mendapatkan hasil pengujian.
5. Melakukan analisa terhadap hasil pengujian aplikasi Homelab

2. Studi Terkait

2.1. Aplikasi Homelab

Aplikasi Homelab sendiri merupakan aplikasi belajar yang digunakan mahasiswa telkom untuk dalam belajar. Mahasiswa yang mendapatkan kesulitan dalam tugas perkuliahan dan sulit mendapatkan jawaban dapat membuat pertanyaan di aplikasi ini dan user lain dapat membantu memberikan jawaban terkait pertanyaan yang dibuat. Pertanyaan yang dibuat perlu disertakan dengan point yang diberikan kepada penjawab yang dapat menjawab pertanyaan tersebut. Point yang sudah dikumpulkan dapat ditukar dengan mata uang dengan minimal point yang telah ditentukan. Aplikasi Homelab merupakan aplikasi *StartUp* untuk penelitian Tugas Akhir di Fakultas Informatika Universitas Telkom. F100, F200, F300, F400 merupakan dokumentasi pada aplikasi Homelab, masing – masing untuk proposal, Spesifikasi Kebutuhan, Desain, Laporan Manajemen Proyek.

Tampilan Aplikasi dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi Homelab

2.2. Software Testing

Merujuk pada Bhasin (2014) Software testing merupakan aktivitas yang selalu dilakukan oleh perusahaan guna memeriksa apakah terdapat kesalahan atau bug yang ada dalam aplikasi yang diuji sehingga dapat diperbaiki.

Merujuk pada R. S. Pressman (2005) berdasarkan buku yang berisi tentang pengujian perangkat lunak yang diciptakan oleh Glen Myers [MYE79] menyatakan adanya aturan – aturan yang menjadi pedoman terhadap pengujian, yaitu :

- Pengujian merupakan proses mengeksekusi suatu program dengan tujuan menemukan suatu kesalahan.
- Kasus Uji dikatakan baik dan benar jika kasus yang diuji berpotensi tinggi dalam menemukan adanya error yang belum ditemukan sebelumnya.
- Testing dikatakan sukses jika testing tersebut dapat menemukan error yang belum dapat diitemukan pada perangkat lunak.

2.3 Boundary Value Analysis (BVA)

Merujuk pada Hoffman (1999), Analisis nilai batas adalah teknik uji perangkat lunak perangkat lunak yang mendesain pengujian termasuk perwakilan dari nilai batas.

Algoritma pengujian kotak hitam dengan teknik analisis nilai batas adalah sebagai berikut:

- Jika kondisi input berada dalam kisaran nilai x dan y , kotak uji harus dilakukan dengan sampel data $x-1$, x , y , $y+1$.
- Jika kondisi input menggunakan beberapa nilai, kasus uji harus terdiri dari minimum -1 , minimum, maksimum, maksimum $+1$ pada data sampel.
- Selesaikan tahap 1 dan 2 untuk proses output.
- Jika data sudah memiliki batasan input (misalnya, jika larik diatur ke maksimum 10), kasus uji dibuat untuk batasan tersebut.



Gambar 2. Boundary Value Analysis

2.4 Equivalence Partitioning

Merujuk pada Sorour Jahanbin dkk (2018) Setiap model yang mempunyai nilai atribut yg tidak selaras dipercaya menjadi contoh yg tidak selaras misalnya atribut name yang bertipe string mungkin mempunyai nilai tidak terbatas & memutuskan setiap nilai buat nama itu akan menciptakan perbedaan model. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan teknik ekivalensi partisi. Merujuk pada Meenu dkk (2015) Equivalence Partitioning dapat meminimalkan jumlah kasus uji dengan mempartisi masukan domain program dalam jumlah

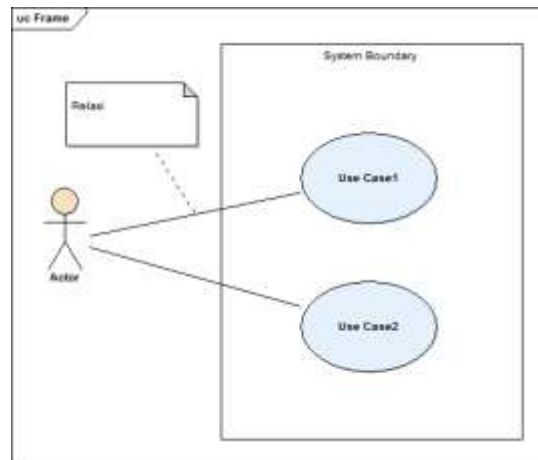
terbatas kesetaraan kelas..

2.5 Use Case Diagram

Merujuk pada Xioashan Li dkk (2004) Use case menggambarkan urutan interaksi antara aktor dengan sistem, yang merupakan template absrak dari skenario.

Diagram Use Case merupakan sebuah diagram yang digunakan oleh seorang analis untuk memodelkan kebutuhan atau skenario dari pengguna ketika nantinya pengguna berinteraksi dengan sistem tersebut (Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML, Munawar, 89). Secara umum, diagram ini digunakan untuk mendeskripsikan fitur- fitur apa saja yang dapat digunakan oleh pengguna ketika berinteraksi dengan sistem.

Model Use Case Diagram dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Model Use Case Diagram

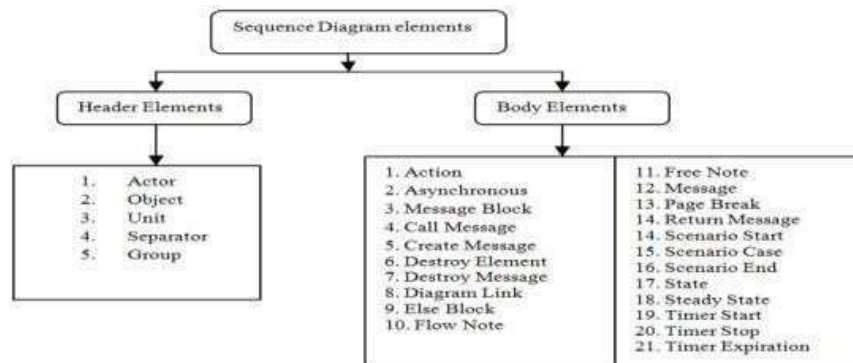
2.6 Sequence Diagram dan Class Diagram

Merujuk pada Xioashan Li dkk (2004) Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan proses kerja dinamis dari desain sistem sementara Class Diagram merupakan sistem struktur statis. Sequence Diagram menggambarkan interaksi antara objek dalam urutan waktu. Sequence diagram dibentuk dalam fase desain sistem untuk mewujudkan Use Case penggunaan yang sesuai.

Merujuk pada Vikas Panthi, dkk (2012) Elemen dari Sequence Diagram dibagi menjadi 2 jenis antar lain :

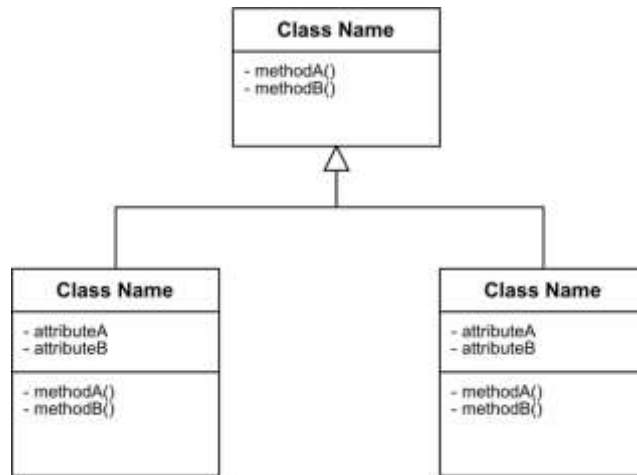
- a. Elemen Header : Terdapat di bagian header dari diagram
- b. Elemen Body : Terdapat di Bagian Body Diagram

Bagian header dari Sequence Diagram mewakili komponen atau objek dari sistem yang dimodelkan dan diletakkan secara horizontal di bagian atas diagram. Gambar Elemen dasar dari Sequence Diagram dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Elemen Dasar Sequence Diagram

Menurut Rumbaugh dkk (1999) UML Class Diagram digunakan untuk menggambarkan tampilan statis dari aplikasi Sebuah kelas merupakan deskripsi konsep dan memiliki atribut dan operasi yang terkait dengannya. Kelas direpresentasikan sebagai persegi panjang. Sebuah hubungan antara dua kelas ditarik sebagai garis. Sebuah hubungan antara dua kelas ditarik sebagai garis. Hubungan warisan menunjukkan bahwa atribut dan operasi dari satu kelas ("superclass") adalah diwarisi oleh kelas lain ("subkelas"), tanpa perlu secara eksplisit diwakili dalam subclass diri. Gambar dari Class Diagram dapat dilihat di Gambar 5



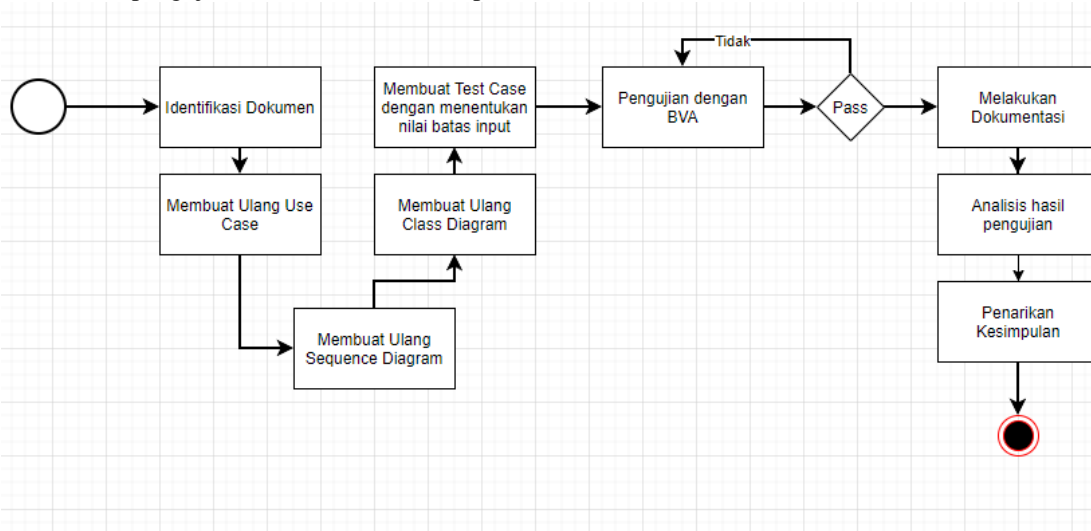
Gambar 5. Class Diagram

2.7 Test Case

Kasus uji, juga dikenal sebagai test case, adalah desain atau serangkaian tindakan yang dilakukan oleh pengguna (juga dikenal sebagai Quality Assurance atau pengujian) untuk memeriksa beberapa fitur atau fungsi eksklusif dari suatu perangkat lunak. Menurut Johanes Andry (2017), Kasus uji yang baik adalah kasus uji yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan jenis kesalahan yang belum pernah ditemui sebelumnya.

3. Metodologi Penelitian

F200, F300, F400 merupakan dokumentasi pada aplikasi Homelab, masing – masing untuk proposal, Spesifikasi Kebutuhan, Desain, Laporan Manajemen Proyek. Peneliti berharap mendapatkan pemodelan Use Case Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram dari dokumen tersebut, terutama dari dokumen F200 dan F300. Namun, pemodelan yang diharapkan tidak ditemukan sehingga diagram tersebut perlu dibuat ulang. Merujuk pada gambar 3, pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan penelitian yang dilakukan, antara lain; Identifikasi dokumen, Membuat Ulang Use Case, Membuat Ulang Sequence Diagram, Membuat Ulang Class Diagram, Membuat Test Case dengan Menentukan Nilai Batas Input, Pengujian dengan BVA, Melakukan Dokumentasi, Analisis hasil pengujian dan Penarikan Kesimpulan.



Gambar 6. Bagan Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan tahapan metodologi penelitian berdasarkan Gambar 6, yaitu:

1. Identifikasi Dokumen.

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi dokumen untuk aplikasi Homelab. Identifikasi Dokumen dilakukan terhadap Dokumen F100, F200, F300 dan F400. Keempat dokumen tersebut berisi tentang Spesifikasi Requirement Statement (SRS) dari aplikasi homelab yang diberikan oleh pihak Developer.

2. Membuat Ulang Use Case Diagram

Setelah melewati tahap Elisitasi Kebutuhan, selanjutnya adalah tahap membuat Use Case. Use Case didasarkan pada *Unified Modeling Language* (UML) dan dapat digambarkan dalam sebuah diagram dimana terdapat actor yang terlibat. Pada tahap ini, dilakukan pembuatan Use Case untuk menjelaskan actor – actor yang terlibat dalam kegiatan homelab.

3. Membuat Ulang Sequence Diagram

Tahap selanjutnya merupakan pembuatan ulang Sequence Diagram, dimana bertujuan untuk mengetahui jalannya setiap proses yang ada dalam fitur aplikasi Homelabs.

4. Membuat Ulang Class Diagram

Setelah menyelesaikan tahap sebelumnya, dilakukan pembuatan ulang Class Diagram. Tujuan dibentuk ulang Class Diagram adalah untuk mengetahui objek – objek yang ingin diteliti. Dikarenakan tidak ditemukannya Class Diagram pada dokumen SRS Homelab, dilakukan langkah untuk membuat ulang Class Diagram berdasarkan Tabel Relasi yang ada pada dokumen F300.

5. Membuat Test Case dengan Menentukan Nilai Batas Input

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan testcase disertai dengan menentukan nilai input berdasarkan length tiap tipe data input pada tiap – tiap atribut dalam class. Nilai input didapat dari dokumen F400, dimana setiap fungsi yang melakukan suatu input diberikan batasan nilai oleh pihak developer.

6. Pengujian dengan BVA

Pengujian dengan metode BVA digunakan karena metode ini memberikan kesempatan kepada penggunanya untuk menguji kesalahan yang terjadi pada nilai input dan nilai output. Dan juga dengan menggunakan metode BVA, dapat menguji nilai batas atas maupun nilai batas bawah sebuah nilai yang valid.

7. Melakukan Dokumentasi

Tahap selanjutnya adalah melakukan dokumentasi dari hasil pengujian Black Box Testing dan Boundary Value Analysis dalam bentuk laporan. Laporan hasil pengujian diberikan nama UAT HOMELAB.

8. Analisis Hasil Pengujian

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengujian.

9. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan dari penelitian ini. Tahap ini berisi pendapat dari penulis setelah pengujian selesai dilakukan.

4. Evaluasi

Bagian ini berisi dua sub-bagian, yaitu Hasil Pengujian dan Analisis Hasil Pengujian. Pada Evaluasi ini dilakukan kegiatan yang selaras dengan tujuan TA sebagaimana dinyatakan dalam Pendahuluan.

4.1 Hasil Pengujian

Pada bagian ini, hasil pengujian yang didapat dari pengujian aplikasi Homelab yang terpacu pada elisitasi kebutuhan (Dokumen SRS). Pada hasil pengujian ini dilakukan 2 aktifitas yaitu : Hasil Identifikasi Dokumen dan Analisis Hasil Pengujian.

4.1.1. Hasil Identifikasi Dokumen

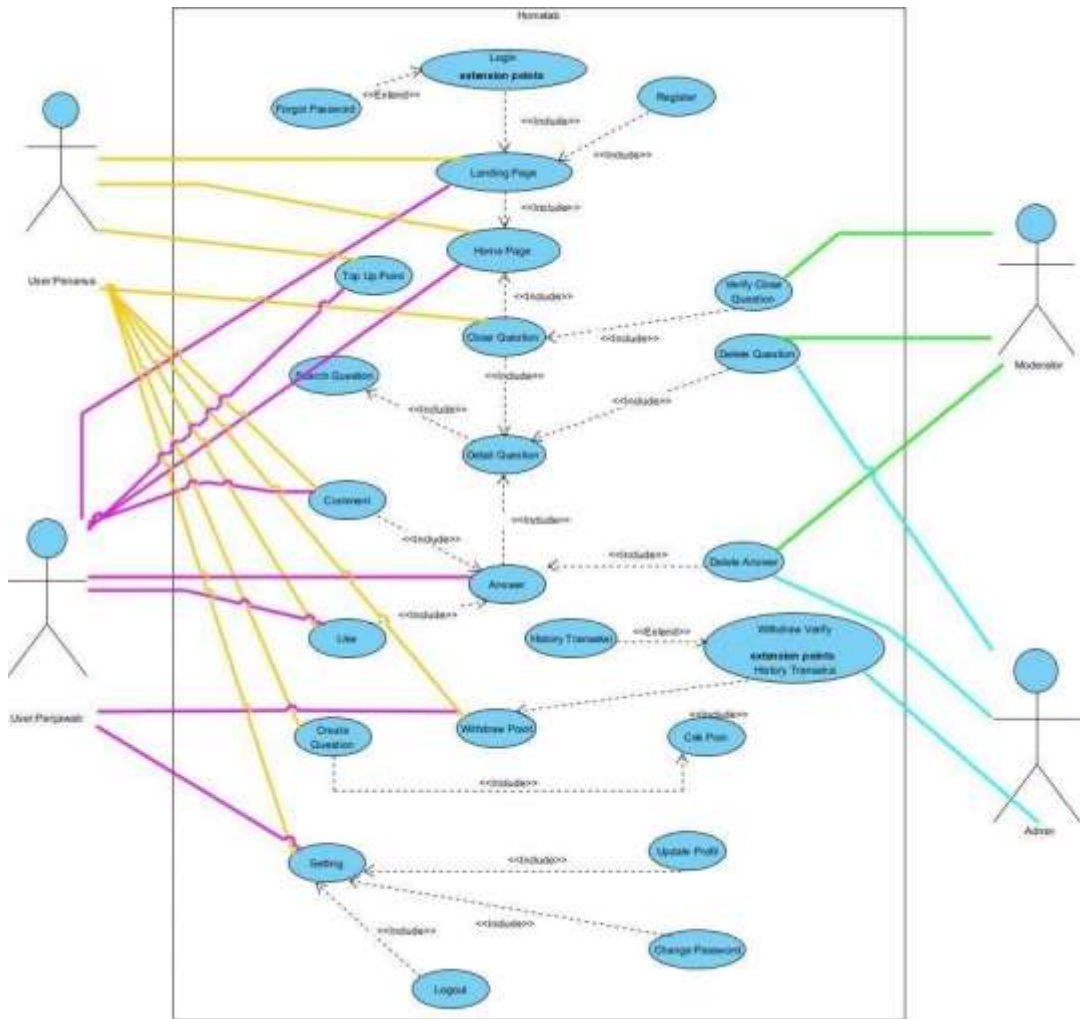
Pada hasil Identifikasi Dokumen, didapat beberapa kebutuhan sistem untuk aplikasi yang dibentuk dalam Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Dokumen F200,F300,dan F400

ID	Requirement Statement
F001	User harus dapat mengakses halaman landing page Homelab
	User harus dapat melakukan login pada halaman login page Homelab
F003	User harus dapat melakukan membuat akun untuk aplikasi Homelab
F004	User harus dapat melakukan proses forgot password
F005	User harus dapat mengakses Home Page di aplikasi Homelab
F006	User harus dapat mengakses riwayat transaksi pada History Transaction Page di aplikasi Homelab
F007	User harus dapat membuat pertanyaan pada form Create Pertanyaan di aplikasi Homelab
F008	User harus dapat melakukan answer pertanyaan pada form Answer di aplikasi Homelab
F009	User harus dapat melakukan close pertanyaan pada form Pertanyaan ketika pertanyaan sudah dijawab di aplikasi Homelab
F010	User harus dapat melakukan akses untuk melihat detail pertanyaan pada aplikasi Homelab
F011	User harus dapat melakukan Top Up poin pada akun di aplikasi Homelab
F012	User harus dapat melakukan Withdraw poin pada akun di aplikasi Homelab
F013	User harus dapat melakukan Update Profil akun pada aplikasi Homelab
F014	User harus dapat melakukan ganti password di form Change Password pada aplikasi Homelab
F015	User harus dapat melakukan cari pertanyaan menggunakan search engine sesuai dengan keywords yang digunakan pada form Search Question di aplikasi Homelab

4.1.2. Membuat Ulang Use Case Diagram

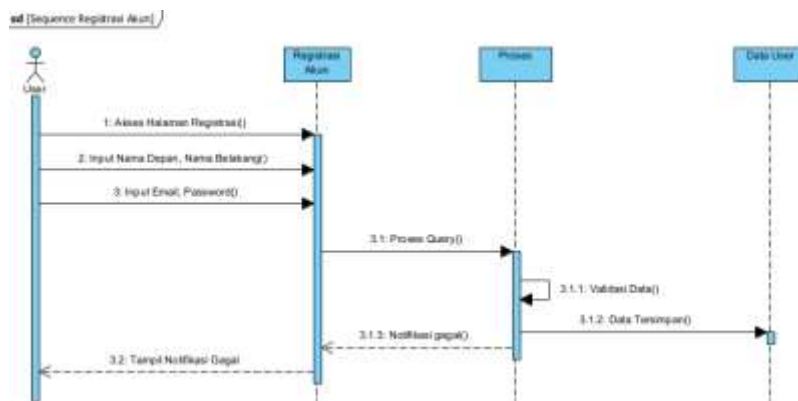
Merujuk Gambar 7 terdapat Use Case Diagram yang terdiri dari 4 aktor yaitu User:Penanya, User:Penjawab, Moderator, dan Admin. Selain itu terdapat 25 Use Case. Pada kasus penelitian ini, digunakan 6 use case sebagai contoh kasus uji. Use Case tersebut adalah Login, Register, Create Question, Answer, Withdraw Point, Update Profil.



Gambar 7. Use Case Diagram

4.1.3. Sequence Diagram

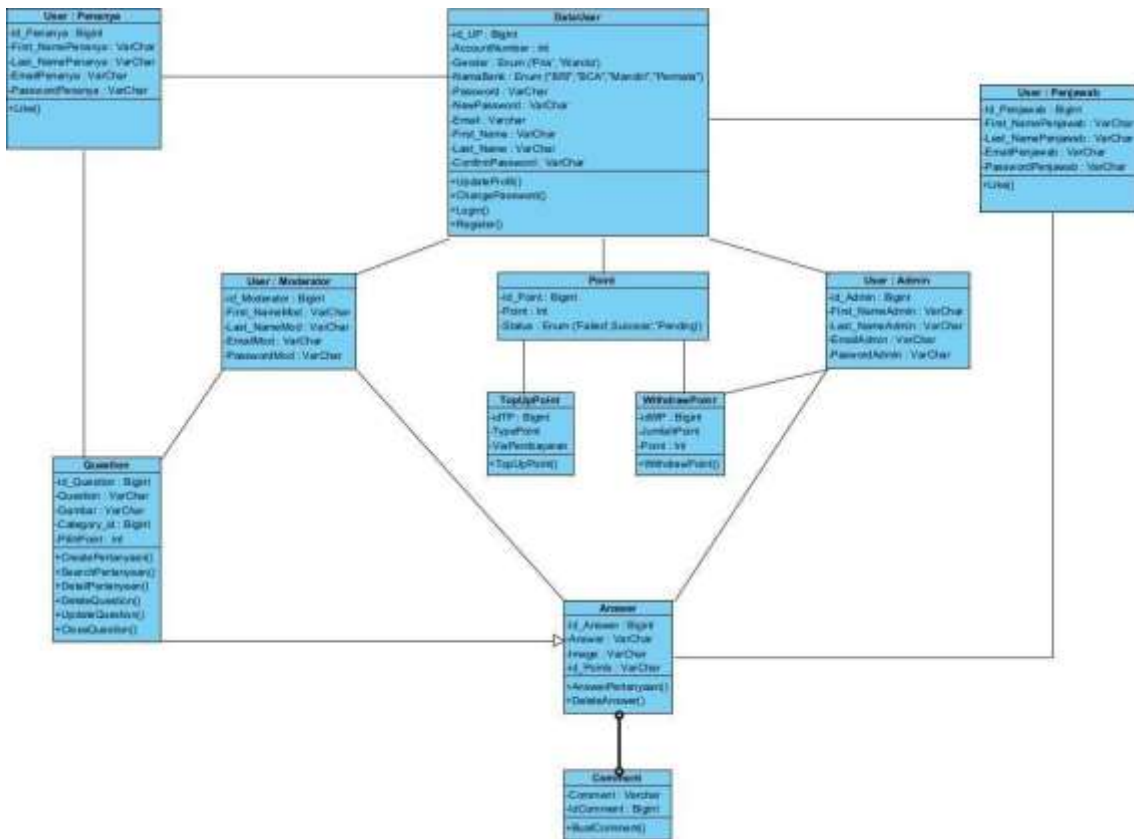
Berdasarkan Gambar 8 terdapat contoh kasus mengenai Diagram Registrasi Akun. Sequence Diagram untuk penelitian ini sebanyak 16 sequence diagram. Untuk contoh kasus pengujian digunakan 1 sequence diagram dinamakan registrasi akun, yang memiliki 4 objek yaitu User, Registrasi Akun, Proses, dan Data User.



Gambar 8. Sequence Diagram Registrasi Akun

4.1.4. Class Diagram

Pada Gambar 8 disajikan suatu rangkaian Class Diagram yang dijadikan contoh kasus uji pada penelitian ini. Class Diagram tersebut terdiri dari 11 Class Diagram, yaitu: User:Penanya , DataUser, User:Penjawab, User:Moderator, Point, User:Admin, TopUp Point, WithdrawPoint, Question, Answer dan Comment



Gambar 8. Class Diagram

4.1.5 Hasil Pengujian BVA

Pada Tabel 2, terdapat hasil pengujian dengan menggunakan metode BVA dan metode EP terhadap 6 form yaitu Registrasi, Login, Create Question, Answer, Withdraw Point dan Update Profil. Untuk lebih jelas mengenai Expected Result dan Hasil Sebenarnya dapat dicermati pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian BVA dan EP

No	Form	Use Case	Sequence Diagram	Class Diagram	Atribut	Tipe Data	Kasus Uji	Expected Result	Pass/Fail
1.	Registrasi	Use Case Registrasi	Sequence Diagram Registrasi	User Activity	First_Name	VarChar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter 4. string 256 karakter	1. ditolak 2. diterima 3. diterima 4. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass: Diterima 3. Pass : Diterima 4. Fail : Diterima
					Last_Name	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter 4. string 256 karakter	1. ditolak 2. diterima 3. diterima 4. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass: Diterima 3. Pass : Diterima 4. Fail : Diterima
					Email	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter 4. string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 4. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 4. Fail : Diterima
					Password	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 6 karakter 4. string 255 karakter 5. string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 4. diterima 5. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 4. Pass : Diterima 5. Fail : Diterima
					ConfirmPassw ord	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 6 karakter 4. string 255 karakter 5. string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 4. diterima 5. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 4. Pass : Diterima 5. Fail : Diterima

2.	Login	Use Case Login	Sequence Diagram Login	User Activity	Email	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter 4. string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 4. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 4. Pass : Ditolak
----	-------	-------------------	---------------------------	---------------	-------	---------	---	---	---

					Password	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 6 karakter 4. string 255 karakter 5. string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 4. diterima 5. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 4. Pass : Diterima 5. Fail : Diterima
3.	Forgot Password	Use Case Forgot Password	Sequence Diagram Forgot Password	User Activity	Email	Varchar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter string 256 karakter	1. ditolak 2. ditolak 3. diterima 6. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Diterima 6. Fail : Diterima
4.	Create Question	Use Case Create Question	Sequence Diagram Create Question	User Activity	Question Pilih Point Category Gambar	VarChar Int VarChar Int	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter 4. string 256 karakter	1. ditolak 2. diterima 3. diterima 4. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Diterima 3. Pass : Diterima 4. Fail : Diterima
5.	Answer	Use Case Answer	Sequence Diagram Answer	User Activity	IdAnswer IdPoints Answer Image	Bigint VarChar VarChar VarChar	Uji BVA Varchar 1. string kosong 2. string 1 karakter 3. string 255 karakter string 256 karakter	1. ditolak 2. diterima 3. diterima 5. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Diterima 3. Pass : Diterima 5. Fail : Diterima
6.	Withdraw Point	Use Case Withdraw	Sequence Diagram Withdraw	User Activity	IdWP Jumlah Point Poin	Bigint Int Int	Uji BVA Int 1. Input Jumlah Point yang akan ditransfer dibawah 1000 point 2. Input Jumlah Point yang akan ditransfer range 1000 > Point > Jumlah Point yang dipunya 3. Input Jumlah Point yang akan ditransfer diatas jumlah point yang dipunya user	1. ditolak 2. diterima 3. ditolak	1. Pass : Ditolak 2. Pass : Ditolak 3. Pass : Ditolak

Berdasarkan pengujian manual pada aplikasi Homelab yang terpacu pada kebutuhan fungsional (Dokumen SRS), didapatkan hasil :

- Berdasarkan metode Equivalence Partitioning, pada proses register dan change password dimana atribut nama depan, nama belakang, dan email yang memiliki ketentuan tipe data dengan length 255 karakter tidak sesuai dengan uji cobanya. Karena ketika menginput karakter data diatas 255, sistem masih bisa menerima inputan akan tetapi progress pembuatan akun akan error. Sebaliknya, fungsi input password jika diinput kurang dari 6 karakter, akan mengeluarkan notifikasi bahwa minimal penginputan karakter adalah 6 karakter.
- Hasil pengujian menu login, kegagalan proses input email dan password juga terjadi dikarenakan ketika mencoba login akan error. Tetapi, ketika menginput password dibawah 6 karakter akan muncul notifikasi bahwa karakter kurang dari 6 karakter.
- Hasil pengujian pada menu ubah profile dimana input nomor handphone tipe data varchar length 13 karakter dan rekening varchar length 32 karakter sesuai SRS dapat menyimpan data ke dalam sistem.
- Hasil pengujian pada menu change password dapat menyimpan input data tipe varchar dengan length 255 karakter, sesuai dengan SRS yang diberikan.
- Hasil Pengujian pada menu Withdraw Point dengan menggunakan metode BVA, sesuai dengan ketentuan dari dokumen SRS sistem tidak akan melakukan withdraw point jika jumlah point yang diinput dibawah 1000 point dan jika jumlah yang diinput melebihi total jumlah point yang dimiliki. Akan tetapi jika jumlah point yang diinput dengan ketentuan $1000 > \text{Jumlah Point} > \text{Total Jumlah Point}$ yang dimiliki, maka sistem akan menerima inputan tersebut serta merubah jumlah point tersebut dengan sejumlah uang elektronik. Lalu admin akan melakukan transfer uang elektronik tersebut ke dalam akun Bank User.
- Dengan menggunakan model Use Case dan Test Case, pengujian fungsionalitas dengan metode BlackBox testing memenuhi semua tujuan fungsi yang terpacu pada dokumen SRS.

4.2 Analisis Hasil Pengujian

Dari hasil implementasi pengujian terhadap aplikasi *Homelab* dengan menggunakan dan metode *Boundary Value Analysis* , dapat dilakukan analisis terhadap hasil pengujian.

4.2.1. Analisis terhadap batasan sistem

Merujuk pada Tabel 3 disajikan analisis terhadap batasan sistem aplikasi Homelab untuk 10 Form, yaitu: Menu Register, Menu Login, Home Page, Search Question, Create Question, Answer, Withdraw Point, TopUp Point, Update Profil dan Change Password. Pada 10 form tersebut dilakukan 1 aktor yaitu User.

Tabel 3. Analisis Batasan Sistem

No	Fitur	Kekurangan	Aktor
1	Menu Register	<ul style="list-style-type: none"> Pada kolom input nama depan dan kolom input nama belakang masih dapat menerima input karakter walaupun sudah melebihi batas karakter yang terdapat di dokumen SRS yaitu 255 karakter Tidak ada notifikasi pada kolom nama depan dan nama belakang ketika sudah melebihi batas maksimal penginputan karakter Pada Kolom Password dan Confirm Password, sistem dapat menerima inputan melebihi batas maksimal yang telah ditentukan 	User
2	Menu Login	<ul style="list-style-type: none"> Pada Kolom Password dan Confirm Password, sistem dapat menerima inputan melebihi batas maksimal yang telah ditentukan 	User
3	Home Page	-----	User
4	Search Question	-----	User
5	Create Question	-----	User
6	Answer	-----	User
7	Withdraw Point	-----	User

8	Top Up Point	-----	User
9	Update Profil	<ul style="list-style-type: none"> Pada kolom input nama depan dan kolom input nama belakang masih dapat menerima input karakter walaupun sudah melebihi batas karakter yang terdapat di dokumen SRS yaitu 255 karakter <p>Tidak ada notifikasi pada kolom nama depan dan nama belakang ketika sudah melebihi batas maksimal penginputan karakter</p>	
10	Change Password	<ul style="list-style-type: none"> Pada Kolom Password dan Confirm Password, sistem dapat menerima inputan melebihi batas maksimal yang telah ditentukan 	

4.2.2. Analisis terhadap kelebihan sistem

Merujuk pada Tabel 4 disajikan analisis terhadap kelebihan sistem aplikasi Homelab untuk 10 Form, yaitu: Menu Register, Menu Login, Home Page, Search Question, Create Question, Answer, Withdraw Point, TopUp Point, Update Profil dan Change Password. Pada 10 form tersebut dilakukan 1 aktor yaitu User.

Tabel 4. Analisis Kelebihan Sistem

No.	Fitur	Keunggulan	Actor
1	Menu Login	<ul style="list-style-type: none"> Muncul notifikasi bahwa tiap field tidak boleh kosong Notifikasi field tidak boleh kosong akan hilang ketika field sudah diisi 	User
2	Menu Register	<ul style="list-style-type: none"> Muncul notifikasi ketika melakukan input kurang dari 3 karakter pada kolom password Muncul notifikasi bahwa input di kolom confirm password tidak sama pada input kolom password Muncul notifikasi bahwa tiap field tidak boleh kosong Notifikasi field tidak boleh kosong akan hilang ketika field sudah diisi 	User
3	Menu Utama	<ul style="list-style-type: none"> User dapat memilih minat / interest topik pertanyaan User dapat mencari pertanyaan 	User
4	Menu Buat Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> User dapat memilih jumlah point yang ditetapkan untuk satu pertanyaan User dapat menyertakan gambar dalam pertanyaan yang dibuat User dapat memilih jenis kategoripertanyaan yang dibuat Muncul notifikasi jika field tulisan pertanyaan kosong 	User
5	Menu Jawab Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> User dapat melihat detail pertanyaan User dapat melakukan komentar di kolom komentar User dapat menjawab pertanyaan user lain User dapat menyertakan link dikolom jawaban 	User
6	Menu Top Up	<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi melakukan direct link ke aplikasi lain ketika metode pembayaransudah dipilih User dapat memilih metode pembayaran tagihan 	<ul style="list-style-type: none"> User System User MidTrans
7	Menu Withdraw	<ul style="list-style-type: none"> User dapat menarik point dari akun 	User System
8	Forgot Password	<ul style="list-style-type: none"> User dapat melakukan proses lupa password menggunakan email yang telah didaftarkan System melakukan verification email ke email yang dicantumkan 	User System

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan kombinasi teknik BlackBox testing dan teknik *Boundary Value Analysis* terhadap aplikasi *Homelab*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis terhadap dokumen F200, F300 dan F400 sudah dihasilkan 15 kebutuhan fungsional yang terdiri dari F001 sampai F015. Terdapat 4 aktor yang terlibat yaitu Penanya, Penjawab, Moderator, dan Admin. Selain itu terdapat 25 use case yaitu : Landing Page, Login Page, Forgot Password, Register Page, Home Page, Riwayat Transaksi, Close Questions, Verify Close Question, Delete Question, Search Question, Detail Question. Answer, Comment, Delete Answer, Like, Withdraw Verify, Create Question, Cek Point, Change Password, Explore Page, Top Up Point, Withdraw Point, dan Update Profil
2. Equivalence Partitioing digunakan pada pengujian 19 fungsi yang pass yaitu Landing Page, Forgot Password, Home Page, Riwayat Transaksi, Close Questions, Verify Close Question, Delete Question, Search Question, Detail Question. Answer, Comment, Delete Answer, Like, Withdraw Verify, Create Question, Cek Point, Explore Page. Selain itu terdapat 3 fungsi yang gagal yaitu register page, login page, update profil.
3. Boundary Value Analysis digunakan dengan menghitung nilai input batas bawah dan atas. Batasan nilai yang dimaksud adalah Nilai Input : Nilai Batas Bawah – 1, Nilai Batas Bawah, Nilai Batas Bawah < Nilai Input < Nilai Batas Atas, Nilai Batas Atas, Nilai Batas Atas + 1. Pada pengujian ini 2 fungsi yang pass yaitu Top Up Point dan Withdraw Point.
4. Pengembangan kasus uji BVA dapat lebih jauh dilakukan dengan menganalisis domain nilai setiap atribut dalam Class.
5. Hasil pengujian pada inputan data, beberapa inputan ada yang tidak memenuhi persyaratan sesuai dokumen SRS, akan tetapi sistem juga dapat mendeteksi kesalahan tersebut sehingga proses penyimpanan data tidak dilanjutkan.

5.2. Saran

Form – form yang mengalami gagal uji dapat diperbaiki kembali oleh Pihak Developer dengan memperhatikan tabel hasil pengujian dan tipe data batasan input yang telah dibuat .

Daftar Pustaka

- [1] A. Anitha, "A Brief Overview of Software Testing Techniques and Metrics," *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 2, no. 12, pp. 4655-4659, *Desember 2013*
- [2] Shi, Mingtao, 2010, Software Functional Testing from the Perspective of Business Practice *Computer and Information Science*, www.ccsenet.org/cis
- [3] R. S. Pressman, "Software Engineering – A Practitioner’s Approach", New York: McGraw-Hill Inc. 6th edition, 2005.
- [4] Bhat, A, and Quadri, S.M.K, 2015, Equivalence Class Partitioning and Boundary Value Analysis = A review, 2nd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)
- [5] Khan, Mohd Ehmer, 2011, Different Approach to Blackbox Testing Technique for Finding Error, *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, Vol.2, No.4, October 2011
- [6] Nidhra, Srinivas, and Dondeti, Jagruthi, 2012, Blackbox and Whitebox Testing Techniques - A Literature Review, *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)* Vol.2, No.2, June 2012
- [7] Howden, W. E. *Functional Program Testing and Analysis*. 1987.
- [8] Verma Akanksha, Khatana Amita, Chaudhary Sarika. *A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing*, *International Journal of Computer Sciences and Engineering*. 2017.
- [9] DeMillo, R. A., Martin, R. J., McCrackena, W., and New York: McGraw-Hill. Passafiume, J. *Software Testing and Evaluation*. Redwood City, CA: BenjamidCummings. 1987.
- [10] Marick, B. *The Craft of Software Testing*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1995.
- [11] Dustin, E., Rashka, J., and Paul, J. *Automated Software Testing: Introduction, Management and Performance*. Reading, MA: Addison-Wesley. 1999.
- [12] M.Kumar, S.K.Singh., R.K.Drivedi, "A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing Techniques", *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, Volume-3, Issue 10, pp. 32-44, October 2015, ISSN: 2321-7782
- [13] M.E. Khan, "Different Approaches to Black Box Testing Technique for Finding Errors", *IJSEA*, *Volume- 2, Issue- 4, pp 31-40, October 2011*
- [14] Pedreira, O., García, F., Brisaboa, N. dan Piattini, M., 2015. Gamification in software engineering - A systematic mapping. *Information and Software Technology*, [daring] 57(1), hal.157–168. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2014.0> .
- [15] Hofmann, H.F. dan Lehner, F., 2001. Requirements engineering as a success factor in software projects. *IEEE Software*, [daring] 18(4), hal.58–66. Tersedia pada: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/> .
- [16] Meenu dan Navita, "Study and Analysis of Software Testing," *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, vol. 3, no. 12, pp. 6674-6678, Desember 2015
- [17] Bhasin H., Khanna E., Sudha S., "Black Box Testing based on Requirement Analysis and Design Specifications," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 87, no. 18, pp. 36–40, 2014, doi: 10.5120/15311-4024.
- [18] Carrizo, D., Dieste, O. dan Juristo, N., 2014. Systematizing requirements elicitation technique selection. *Information and Software Technology*, [daring] 56(6), hal.644–669. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2014.0> .
- [19] Hoffman, D., P. Strooper, and L. White. *Boundary Values and Automated Component Testing*. *Journal of Software Testing, Verification, and Reliability*, Vol. 9, No. 1, pp. 3–26, 1999.
- [20] Rizky P., Tasya A. N., Shavira M. N., Berlianda A. H., *Studi Literatur Kekurangan dan Kelebihan Pengujian Black Box - TEKNOMATIKA*, Vol.10, No.02, September 2020
- [21] HaoWu., *An Effective Partitioning Method to Design the Test Case of the WEB Application -International Conference on System and Informatics (ICSAI 2012)*
- [22] I. Burnstein, *Practical Software Testing: A Process-Oriented Approach*. Springer Science & Business Media, 2006.
- [23] Xiaoshan Li., Zhimming Liu., He Jifeng. *A Formal Semantics of UML Sequence Diagram*. *IEEE Software* 2004
- [24] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, and H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," vol. I, no. 3, pp. 31– 36, 2015.