

Pengujian Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website dengan Basis Path Testing

Ricky Imanuel Ndaumanu

¹Informatika, Universitas Widya Dharma Pontianak, Indonesia

ricky_im@widyadharma.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 15-02-2023

Disetujui : 01-03-2023

Keywords:

Basis path testing;

Flow Graph; White Box;
Library



ABSTRACT

Abstract: *With a computerized system, its implementation in processing book data, borrowing books, returning and making reports becomes faster, more precise and more efficient. In making this system, of course, testing is needed to get and know the flow of the existing system, as for the testing that will be carried out using the White Box method where this method is used to conduct software testing by analyzing and researching the internal structure and code of the software. One of the methods or techniques in the White Box is Basis Path Testing, where Basis path testing or Flow Graph is a graph used to describe the control flow of a program or system developed. The results that will be obtained from this study are knowing the path of the existing program and avoiding errors when entering the Dashboard menu. By doing a good test, meka can produce a good program as well and avoid existing problems in the form of errors.*

Abstrak: Dengan adanya sistem yang terkomputerisasi nantinya pada pelaksanaannya dalam mengolah data buku, peminjaman buku, pengembalian dan pembuatan laporan menjadi lebih cepat, tepat dan efisien. Dalam pembuatan sistem ini tentu dibutuhkan pengujian untuk mendapat dan mengetahui alur dari pada sistem yang ada, adapun *testing* yang akan dilakukan dengan menggunakan metode *White Box* dimana metode ini digunakan untuk melakukan pengujian perangkat lunak dengan cara menganalisis dan meneliti struktur internal dan kode dari perangkat lunak. Salah satu metode atau teknik yang ada pada *White Box* adalah *Basis Path Testing*, dimana *Basis path testing* atau *Flow Graph* ini merupakan grafik yang digunakan untuk menggambarkan aliran control dari sebuah program atau sistem yang di kembangkan. Adapun hasil yang akan di dapatkan dari penelitian ini adalah mengetahui jalur dari pada program yang ada dan menghindari terjadinya *error* pada saat masuk ke menu *Dashboard*. Dengan melakukan pengujian yang baik meka dapat menghasilkan program yang baik juga dan terhindar dari masalah yang ada berupa *error*.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini membuat semua instansi baik pendidikan, pemerintahan dan swasta juga menerapkan dan menggunakan teknologi yang ada saat ini. Salah satu yang di kembangkan adalah sistem informasi perpustakaan yang dimana sistem ini digunakan untuk mengganti sistem yang lama dengan menggunakan cara manual dan beralih ke sistem yang terkomputerisasi. Setiap perangkat lunak atau sistem informasi yang di kembangkan, perlu adanya pengujian yang dilakukan.

Untuk mengukur suatu perangkat lunak berkualitas atau tidak maka harus dilakukan pengujian (Pandara et al., 2014). Salah satunya pada perangkat lunak aplikasi informasi perpustakaan. Pengujian sangat penting dilakukan baik dalam bentuk Verifikasi dan Validasi untuk mengecek kesesuaian antara kebutuhan *user* dan perencanaan awal. (C Munaiseche & Rorimpandey, 2021). Perangkat lunak system merupakan sekumpulan aplikasi yang ditulis untuk melayani aplikasi- aplikasi yang lainnya. Dalam berbagai situasi yang ada pada saat ini, perangkat lunak System juga yang melakukan pemrosesan struktur-struktur informasi yang kompleks dimana dengan eratnya interaksi dengan perangkat keras system yang ada serta perangkat antar muka yang bersifat ganda antara teks dan grafis. Adapun Contoh dari perangkat lunak system ini antara lain yaitu system operasi, *driver*, perangkat lunak jaringan, dan lain-lain sebagainya (Ndaumanu et al., 2022). Perangkat lunak berbasis *web* adalah perangkat lunak yang dikembangkan terpusat pada jaringan internet yang dapat diakses menggunakan *browser* dan dihubungkan dengan *hypertext* untuk menunjukkan informasi-informasi tertentu sesuai kebutuhan *user* Aplikasi *Cash Flow* yang dibuat belum diuji dengan benar sehingga timbul berbagai masalah ketika perangkat lunak tersebut digunakan, maka perlu dilakukan pengujian dengan benar sehingga system dapat dikatakan layak untuk digunakan dan bebas dari *bug* yang ada. (Nurudin et al., 2019).

Sistem informasi atau aplikasi adalah suatu sistem yang berada pada suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian berupa data yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan berupa informasi yang di butuhkan. (Fatimah & Elmasari, 2018). Sistem informasi perpustakaan adalah sistem informasi yang dikembangkan untuk memudahkan petugas perpustakaan dalam mengelola data suatu perpustakaan. Semua di proses secara terkomputerisasi yaitu digunakannya suatu apliasi tertentu seperti aplikasi pengolah database. Petugas perpustakaan dapat selalu memonitor tentang ketersediaan buku, daftar buku baru, peminjaman buku da pengembalian buku (Fahmi et al., 2016). Tidak hanya dengan software Microsoft office, data perpustakaan mampu dioperasikan dalam bentuk website yang mana lebih mudah dan efisien (Rozi et al., 2017). Perpustakaan adalah sebuah tempat berisi buku-buku yang tertata rapi dimana biasanya dapat dijumpai di sekolah, perguruan tinggi maupun di kota-kota tertentu. Buku dapat dibaca ditempat atau dipinjam dengan membayar bahkan gratis oleh anggota dari perpustakaan tersebut dimana juga ada batas waktunya. (Fatimah & Elmasari, 2018).

Pada saat ini website bukanlah hal yang baru, karena perkembangan teknologi semakin meningkat bahkan banyak perusahaan dan instansi pemerintahan menggunakannya untuk meningkatkan kinerja pelayanan. Website yang mampu diakses dengan menggunakan gadget membuat banyak orang yang tertarik mengembangkan sistem informasi maupun aplikasi berbasis website. Tampilan yang menarik dan mudah diakses dari berbagai tempat dengan bantuan internet yang tersedia sangat digemari semua kalangan (Fatimah & Elmasari, 2018). Website adalah halaman-halaman yang memuat informasi berupa teks, gambar, animasi dengan bantuan web browser. Web ditemukan oleh seorang warga kebangsaan Inggris yang bernama Sir Timothy John "Tim"

Berners-Lee sekitar tahun 1980-an (armawan, D., & Permana, 2016). Untuk menjalankan website juga di butuhkan jaringan atau internet .Menurut Budi Irawan internet adalah suatu jaringan komputer global yang terbentuk dari jaringan. Jaringan lokal dan regional yang memungkinkan perpindahan data antar computer (Trimarsiah & Arafat, 2017).

Testing merupakan pengujian sebuah aplikasi untuk menguji apakah aplikasi bisa berjalan dengan baik atau tidak, selain itu juga menguji antar muka apakah sudah sesuai dengan keinginan pengguna akhir nantinya. Sistem Informasi yang memiliki kualitas buruk dan mempunyai banyak bug bukan hanya mengakibatkan penambahan waktu pengembangan perangkat lunak tetapi dapat menyebabkan kerugian bagi pengguna aplikasi. Setiap aplikasi tidak akan lepas dari proses pengujian (Pratala et al., 2020). Adapun metode testing yang sering di gunakan yaitu black box dan white box selain ini ada namanya juga grey box testing metode yang digunakan untuk mengetahui permasalahan dan kekurangan dalam sebuah software yang merupakan gabungan dari metode black box dan white box. Didalam pengujian ini akan menggunakan metode white box testing yang merupakan suatu metode pengujian aplikasi yang menggunakan penjelasan struktur kontrol sebagai bagian dari component-level design untuk membuat test cases. White Box sendiri mempunyai beberapa teknik di dalam pengujiannya, seperti : Data Flow Testing, Control Flow Testing, Basic Path / Path Testing, dan Loop Testing (Londjo, 2021). Dalam metode white box testing terdapat beberapa teknik salah satunya yang akan di gunakan untuk melakukan testing menggunakan teknik basis path dikarenakan terdapat beberapa tahapan yaitu dengan membuat flow graph dari fungsi yang akan diuji, menghitung cyclometric complexity (CC) dan melakukan unit test (Sakethi, D., Kurniawan, D., & Tantriawan, 2014)

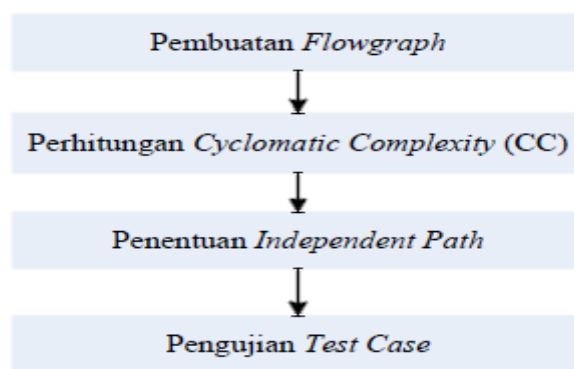
Teknik yang akan di gunakan dalam pengujian menggunakan teknik Basic Path Testing yang merupakan bagian dari white box testing. Teknik Basis Path merupakan salah satu dari teknik Pengujian White Box yang pertama kali dikemukakan oleh Tom McCabe. Teknik ini memungkinkan penguji untuk mengukur kompleksitas logika dari rancangan prosedural dalam mengurangi cacat pada sistem informasi. Proses pengujian yang digunakan untuk menguji sistem informasi adalah Teknik Basis Path ini memungkinkan akan mengeksekusi setiap jalur dari aplikasi yang akan diujikan setidaknya satu kali saat tahap pengujian (Handy & Susilo, 2014). Teknik basis path testing sangat cocok digunakan dari pada teknik lainnya, karena basis path testing akan menghasilkan jumlah test case hasil uji dengan cakupan test yang lebih menyeluruh dibandingkan teknik lainnya yang ada pada white box testing (Handy & Susilo, 2014). Adapun pengujian ini akan berfokus kepada Halaman Login, Halaman login dalam sebuah aplikasi dapat digunakan sebagai autentikasi pengguna dengan hak akses yang berbeda. Halaman login yang dibuat dengan buruk dapat menyebabkan bahaya pada sistem yang dapat disalah gunakan untuk mendapatkan akses oleh yang tidak berwenang (Londjo, 2021).

Melihat dari penelitian sebelumnya maka peneliti menganggap penting untuk mengembangkan suatu aplikasi berbasis computer, oleh sebab itu maka perlu juga mengembangkan system pendataan di perpustakaan agar mempermudah pengembalian dan peminjaman buku. Dikarenakan pada perpustakaan masih banyak yang msih

menggunakan teknik tradisional yaitu mencatat di buku besar dan masih belum terkomputerisasi. Walaupun system ini sudah dapat digunakan dan di jalankan tetapi untuk mengetahui jalannya sudah bias digunakan dengan baik maka perlunya dilakukan pengujian pada aplikasi ini untuk menghindari terjadinya eror dan bug maka peneliti menggunakan Teknik basis path testing yang merupakan bagian dari metode white box testing.

B. METODE PENELITIAN

Pengujian *unit* dalam penelitian ini menggunakan pengujian *white box testing* dengan metode *Basis Path Testing* atau *Analysis* yang memiliki beberapa tahapan seperti yang tampak pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Basis Path Analysis* (E. sita Eriana, 2020)

1. Membuat *Flowgraph*

Flowgraph menggambarkan alur dari logika program. *Flowgraph* dapat dibuat dari kode program yang sudah di buat atau mengambil dari *flowchart* sistem. Notasi pada *flowgraph* digambarkan dengan lingkaran (*node*) dan anak panah (*edge*). *Node* menunjukkan pernyataan prosedur, sedangkan *Edge* menunjukkan alur dari pada logika program. Pembuatan *flowgraph* untuk aplikasi sistem informasi perpustakaan ini lebih sesuai dibuat berdasarkan *flowchart* sistem karena aplikasi yang dibuat berbasis MVC (*Model, View, Controller*) sehingga ada begitu banyak kode program yang terbagi dalam banyak file yang tidak memungkinkan untuk dibuatkan *flowgraph* dari kode program yang ada..

2. Perhitungan *Cyclomatic Complexity*

Beberapa fakta membuktikan jika sistem informasi dengan jumlah *Cyclomatic Complexity* yang lebih besar dari 10 maka aplikasi memiliki probabilitas yang lebih tinggi dengan *Errors* dan cacat (Fredy Nendra Pranata et al., 2016) . Apabila dikaitkan dengan pengujian perangkat lunak (*software testing*), *cyclomatic complexity* dapat digunakan untuk menentukan berapa minimal *test case* yang harus dijalankan untuk menguji sebuah aplikasi dengan menggunakan teknik *basis path testing*. Pada pengujian *basis path*, aliran *control* logika dilihat dengan menggunakan *flow graph* (E. sita Eriana, 2020).

$$V(G) = E - N + 2 \text{ atau } V(G) = P + 1 \quad (1)$$

dimana:

- V(G) : Cyclomatic Complexity
- E : Jumlah Edge Pada Flowgraph
- N : Jumlah Node Pada Flowgraph
- P : Jumlah Predicate Node Pada Flowgraph

3. Penentuan Independent Path

Independent path merupakan jalur pada program yang menghubungkan node awal dengan node akhir. Independent path minimal melewati sebuah Edge baru dengan alur yang belum pernah dilalui sebelumnya.

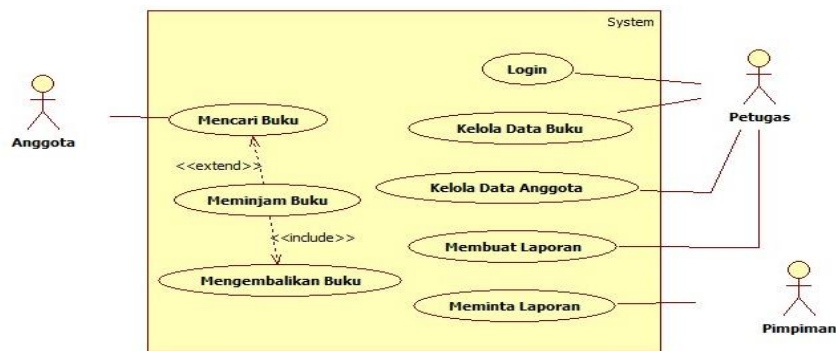
4. Pengujian Test Case

Jumlah kasus uji (test case) yang dibuat minimal sebanyak jumlah independent path yang diperoleh dari perhitungan CC. Test case ini dibuat untuk menguji atau mengeksekusi semua jalur independent (alur logika) yang sudah dibuat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Desain Struktural

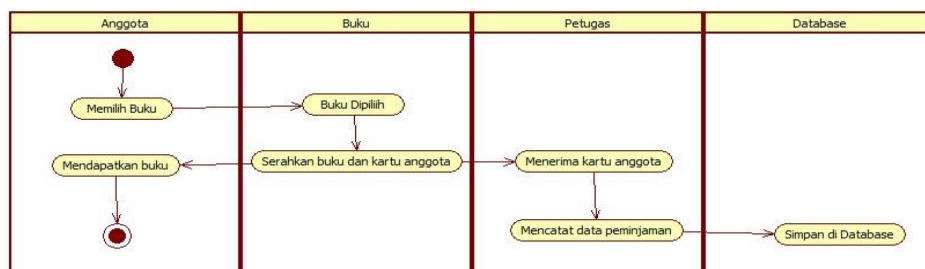
a. Use Case



Gambar 2. Use Case

Proses-proses yang terjadi pada diagram use case pada gambar 2 memiliki 3 aktor yaitu Anggota, Petugas dan Pimpinan, adapun penjelasan proses-proses tersebut adalah sebagai berikut: (a) Bagian Anggota dapat mencari buku langsung ke perpustakaan dan akan diberi kartu anggota yang dapat digunakan untuk meminjam dan mengembalikan buku; (b) Bagian Petugas dapat mengakses sistem dengan proses login, yang akan terlibat dalam mengelola data buku dan anggota serta membuat laporan; (c) Bagian Pimpinan akan meminta laporan kepada petugas perpustakaan.

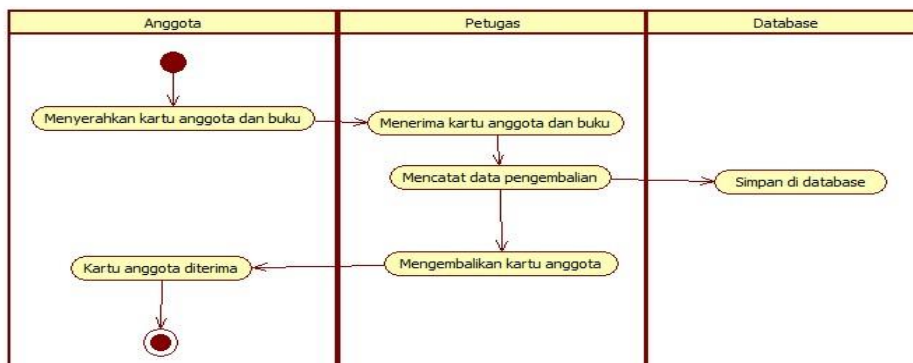
b. Diagram Aktifitas Peminjaman



Gambar 3. Diagram Aktifitas Peminjaman

Pada gambar 3 *activity* diagram peminjaman ini menjelaskan proses peminjaman buku dipergustakaan yang akan dimulai dengan anggota memilih buku kemudian jika buku sudah didapatkan anggota menyerahkan buku yang dipilih beserta kartu anggota, kemudian petugas menerima kartu anggota dan mencatat kedalam sistem, anggota menerima buku dan kartu anggota.

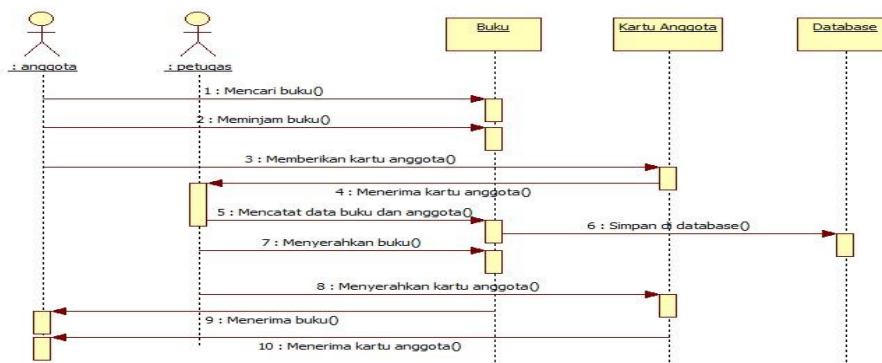
c. Diagram Aktifitas Pengembalian



Gambar 4. Diagram Aktifitas Pengembalian

Pada gambar 4 aktifitas diagram pengembalian ini menjelaskan proses pengembalian buku yang dimulai dengan menyerahkan kartu anggota beserta buku, kemudian petugas menerima kartu dan buku sekaligus mencatat data pengembalian kedalam sistem, jika sudah kartu dikembalikan lagi ke anggota.

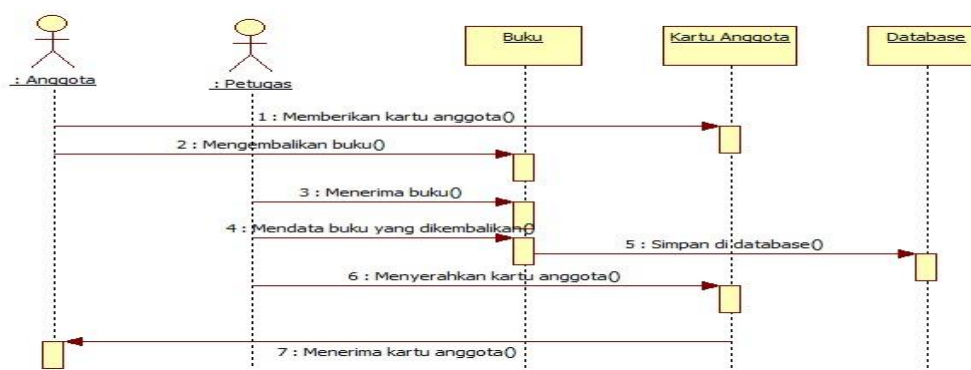
d. Diagram Sekuensial Peminjaman



Gambar 5. Diagram Sekuensial Peminjaman

Pada gambar 5 aktifitas diagram peminjaman ini menjelaskan proses peminjaman buku yang dimulai dengan anggota mencari buku, setelah menemukan buku, maka anggota menyerahkan buku dan kartu anggotanya, berikutnya petugas meng-*input* data buku dan anggota, selanjutnya menyimpan data ke *database* selanjutnya menyerahkan buku dan karto anggota ke anggota.

e. Diagram Sekuensial Pengembalian



Gambar 6. Diagram Sekuensial Pengembalian

Pada gambar 6 aktifitas diagram Pengembalian ini menjelaskan proses pengembalian buku yang dimulai anggota menyerahkan kartu anggota dan buku setelah itu petugas meng-input data pengembali buku, setelah itu petugas menyerahkan kartu anggota.

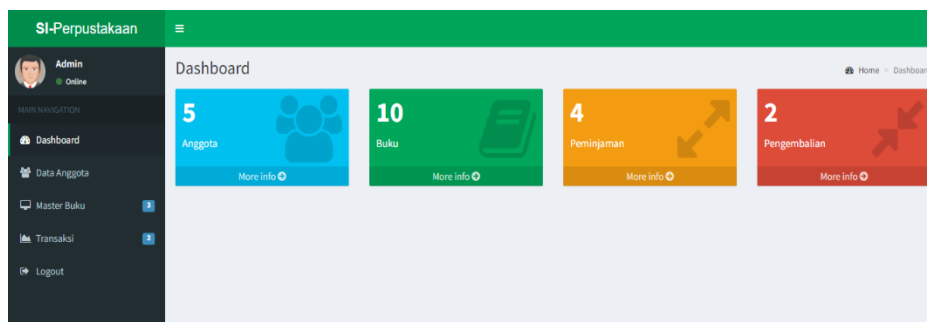
2. Desain Aplikasi

a. Form Login



Gambar 7. Form Login Admin

b. Dashboard



Gambar 8. Dashboard

Gambar 8 merupakan tampilan halaman *Dashboard* sistem yang memiliki bagian Anggota, Buku, Peminjaman dan Pengembalian.

c. Halaman Peminjaman Buku

Id Peminjaman	Nama Peminjam	Buku	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Status	Keterangan	Aksi
PIM001	Daniel	Algoritma Pemrograman	2022-06-20	2022-06-30			Kembalikan
PIM002	Novi Kurniasari	Membangun Web dengan PHP dan MySQL	2022-06-17	2022-06-20	Belum dikembalikan	Telat 0 Hari Denda perhari = Rp. 100,-	Kembalikan

Gambar 9. Halaman Data Peminjaman Buku

Gambar 9 adalah tampilan halaman data peminjaman yang dimana data tersebut diinput berdasarkan jumlah anggota yang meminjam buku. Sistem dapat mengetahui jumlah anggota yang meminjam buku dan yang belum mengembalikan buku, jika ada yang terlambat sistem akan menampilkan keterangan jumlah hari terlambat beserta dendanya yang dihitung berdasarkan jumlah hari terlambat. Jika ada anggota yang sudah mengembalikan buku petugas dapat mengklik *button* “kembalikan” pada bagian aksi.

d. Halaman Pengembalian Buku

No	Nama Peminjam	Judul Buku	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Tanggal Pengembalian
1	Gerry	Database	2021-07-10	2021-07-17	2022-06-09
2	Novi	Database	2021-07-02	2021-07-09	2021-07-14
3	Gerry	Algoritma Pemrograman	2021-07-01	2021-07-08	2021-07-12

Gambar 10. Halaman Data Pengembalian Buku

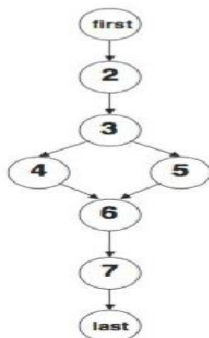
Gambar 10 merupakan tampilan halaman Data Pengembalian buku yang menampilkan Nama peminjam, Judul buku, Tanggal pinjam, kembali dan Tanggal pengembalian. Data ini akan berkaitan dengan data peminjaman, jika anggota sudah mengembalikan buku lalu petugas akan mengembalikannya dengan mengklik *button* “Kembalikan”, kemudian data tersebut akan otomatis masuk kedalam *form* Data Pengembalian.

3. Tahap Pengujian Program

a. Basis Path

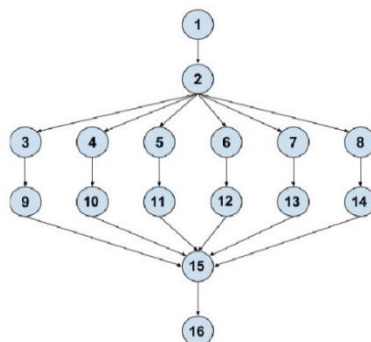
Basis Path testing adalah sebuah metode pengujian terstruktur yang melibatkan *source code* dari program untuk menemukan setiap kemungkinan jalur/*path* yang dapat dieksekusi. Sehingga untuk pengujian masing-masing *path* dengan sebanyak mungkin kemungkinan yang ada untuk mencakup masing-masing *test case*. Sehingga cara ini adalah pilihan terbaik untuk menggali semua kemungkinan

kesalahan di dalam kode program. Pada gambar 11 merupakan diagram alur dari pengujian berbasis path testing terhadap eksekusi sebuah program dengan kemungkinan jalur yang ada.



Gambar 11. Diagram alur

b. Membuat *Control Flow Graph*



Gambar 12. *Control Flow Graph*

Keterangan:

- | | |
|--|---|
| a) <i>Variable declaration</i> ((x, y, w, A, B, theta, phi, r) | i) Eksekusi kondisi 1 |
| b) <i>Function start-point & values</i> <i>input</i> (x, y, w, A, B) | j) Eksekusi kondisi 2 |
| c) Kondisi 1 (x > 0) | k) Eksekusi kondisi 3 |
| d) Kondisi 2 (x < 0 & y ≥ 0) | l) Eksekusi kondisi 4 |
| e) Kondisi 3 (x < 0 & y < 0) | m) Eksekusi kondisi 5 |
| f) Kondisi 4 (x = 0 & y = 0) | n) Eksekusi kondisi 6 |
| g) Kondisi 5 (x = 0 & y < 0) | o) Output hasil berdasarkan eksekusi pada kondisi (print-out nilai a & b) |
| h) Kondisi 6 (x = 0 & y > 0) | p) <i>Function end-point</i> . |

c. Menentukan nilai *Cyclomatic Complexity*

Dari *control flow graph* di atas, maka dapat dihitung nilai *cyclomatic complexity* sebagai berikut:

$$\text{Model } V(G) = \text{edges nodes} + 2(p)$$

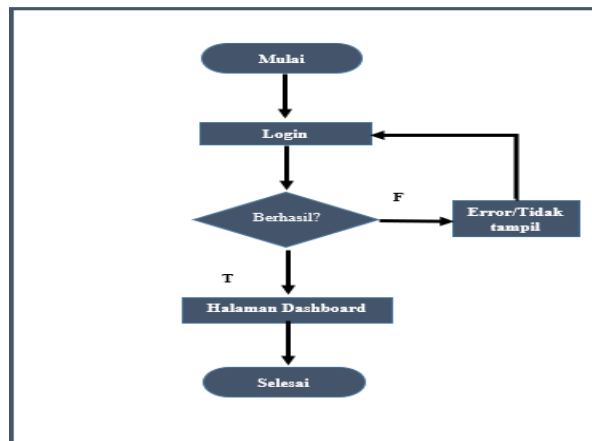
$$\begin{aligned}
 &= 20 - 16 + 2(1) \\
 &= 4 + 2 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai cyclomatic complexity adalah **6** Keterangan:

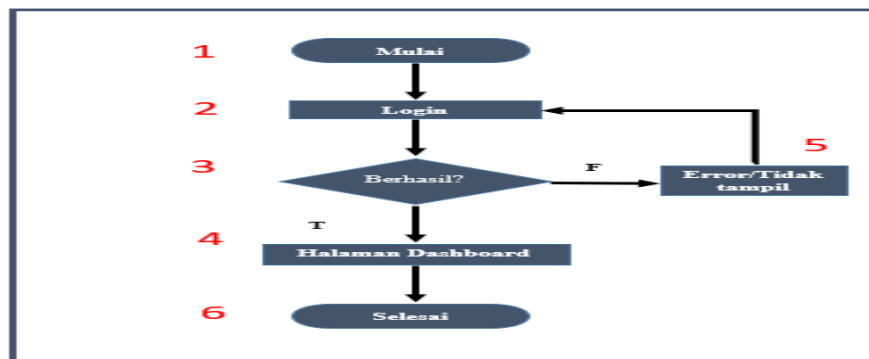
- a) *Edges*: komponen yang menghubungkan masing-masing *node*
- b) *Node*: jumlah kondisi atau state terhadap setiap kemungkinan alur kerja program dalam bentuk basis path

d. Menentukan komponen yang di uji

Pertama menguji *form login* untuk menampilkan halaman *dashboard*



Gambar 13. Diagram alur



Gambar 14. Jalur Yang Akan dilalui

Dari *flow* diatas berarti:

- a) 12346

Pada gambar 14 menunjukkan alur jalan proses jika Pada jalur 1,2,3,4 dan 6 dilalui akan mendapatkan hasil yang baik dan masuk ke halaman dashboard

- b) 1235

Hasil jalur 1,2,3,5: Error, sistem tidak dapat menampilkan halaman setelah dilakukan proses *login*, seharusnya sistem menampilkan halaman dashboard

D. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan penelitian didapatkan kesimpulan bahwa pengujian dengan teknik *basis path testing* dapat menghasilkan *test case* yang mampu menemukan *error*, kesalahan pada kode program *website* Perpustakaan. Pengujian dengan metode *Basis Path* ini tidak menjamin sepenuhnya program terhindar dari *bug* dan celah. Diharapkan pada pengujian selanjutnya dapat menggunakan beberapa teknik pengujian *Black Box* untuk melangkapi dan dapat meningkatkan jaminan kualitas program atau Sistem Informasi.

REFERENSI

- Armawan, D., & Permana, D. H. (2016). *Desain dan Pemrograman Website (II)*. PT Remaja Rosdakarya. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=879980#>
- C Munaiseche, C. P., & Rorimpandey, G. C. (2021). Penerapan Metode Basis Path Analysis dalam Pengujian White Box Sistem Pakar. *Sistem Informasi Dan Teknologi*, 124–128.
- E. sita Eriana. (2020). Pengujian Sistem Informasi Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan White Box Testing. *J. Teknol. Inf. ESIT*, 15(10), 28–33.
- Fahmi, K., Haryono, A. T., Astuti, I. F., & Cahyadi, D. (2016). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Perpustakaan Berbasis Multitenant. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.30872/jim.v11i1.196>
- Fatimah, N., & Elmasari, Y. (2018). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Untuk Sma Islam Sunan Gunung Jati. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 3(2), 130–137. <https://doi.org/10.29100/jipi.v3i2.783>
- Fredy Nendra Pranata, Fajar Pradana, & Tri Astoto Kurniawan. (2016). Pengembangan Sistem Perhitungan Kompleksitas Kode Sumber Berdasarkan Metrik Halstead dan Cyclomatic Complexity. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa Informasi* (Vol. 1, Issue 1, pp. 27–35).
- Handy, & Susilo, J. (2014). Aplikasi Pengujian White-Box Ibi Online Judge. *Jurnal Informatika Dan Bisnis*, 3, 56–68.
- Londjo, M. F. (2021). Implementasi White Box Testing Dengan Teknik Basis Path Pada Pengujian Form Login. *Jurnal Siliwaangi*, 7(2), 35–40.
- Ndaumanu, R. I., Suwarti, Kristina, Guterres, J. A. D., Dewi, R., Amna, Suarezsaga, F., Susanti, W., Thayf, M. S. S., Marlina, & Simeru, A. (2022). *Tahapan-Tahapan Rekayasa Perangkat Lunak* (Fransiskus Mario Hartono Tjiptabudi (ed.); pp. vi, 192). CV. MEDIA SAINS INDONESIA. <https://books.google.co.id/books/about?id=qoWeEAAAQBAJ>
- Nurudin, M., Jayanti, W., Saputro, R. D., Saputra, M. P., & Yulianti, Y. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Teknik Boundary Value Analysis. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 143. <https://doi.org/10.32493/informatika.v4i4.3841>
- Pandara, E., Karouw, S., & Najoran, M. (2014). No Implementasi Proses Uji Sistem Informasi Admisi Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Title. *E-Journal Teknik Informatika*, 4(2), 1–6.
- Pratala, C. T., Asyer, E. M., Prayudi, I., & Saifudin, A. (2020). Pengujian White Box pada Aplikasi Cash Flow Berbasis Android Menggunakan Teknik Basis Path. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 111. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.4713>
- Rozi, F., Listiawan, T., & Hasyim, Y. (2017). Pengembangan Website Dan Sistem Informasi Desa Di Kabupaten Tulungagung. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 2(2),

107–112. <https://doi.org/10.29100/jipi.v2i2.366>

Sakethi, D., Kurniawan, D., & Tantriawan, H. (2014). Pengujian dan Perawatan Sistem Informasi Menggunakan White Box Testing. *Ilmu Komputer Unila Publishing Network All Right Reserved*, 2(2), 27–35.

Trimarsiah, Y., & Arafat, M. (2017). Analisis dan Perancangan Website sebagai Sarana Informasi pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan dan Komputer AKMI Baturaja. *Jurnal Ilmiah MATRIK*, 19(1), 1–10.