
ANALISA PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN PENALARAN MATEMATIKA PADA ALGORITMA KOMPUTASI MENGGUNAKAN *BLACK BOX TESTING*

S. J. Hartati ¹⁾, E. Rahmawati ²⁾, A. V. Vitianingsih ³⁾, N. Kurniati ⁴⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Dr. Soetomo Surabaya.

²⁾ Program Studi Sistem Informasi, Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya.

^{3) 4)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo Surabaya.
Politeknik Surabaya.

E-mail: sulis.janu@unitomo.ac.id, Telp: +6281233567064

Abstrak

Tujuan penelitian dalam artikel ini adalah membuat aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran penalaran matematika pada mata kuliah algoritma komputasi. Hal ini dikarenakan lebih dari 80% mahasiswa baru pada beberapa Perguruan Tinggi Swasta di Jawa Timur memiliki kemampuan matematika rendah. Oleh karena itu, desain konten aplikasi memperhatikan kompetensi mahasiswa. Sehingga, desain konten dibagi menjadi 2 bagian utama yaitu: Pernyataan Matematika dan Logika Matematika. Untuk menguji aplikasi yang dihasilkan digunakan metode *Black Box Testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 99.5% kebutuhan fungsional berjalan dengan benar.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Penalaran Matematika, Algoritma Komputasi.

Abstract

The research objective in this article is to make an application that can be used as a learning media for mathematical reasoning in computational algorithm courses. This is because more than 80% of new students at several Collegue Universities in East Java has a low math skills. Therefore, the design of the application content considering the competence of students. So, content design is divided into 2 main parts: Mathematical Statement and Mathematical Logic. To test the generated application used method of *Black Box Testing*. The test results show that 99.5% of functional needs run correctly.

Keywords: *Learning Media, Mathematical Reasoning, Computational Algorithm.*

1. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2010, Industri telematika telah ditetapkan sebagai pilar ekonomi bangsa [1]. Akibatnya, program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, dan bidang ilmu yang sejenisnya, banyak diminati oleh calon mahasiswa. Demikian juga SMK jurusan sejenis dan Pendidikan Vokasi sejenis menjadi primadona di Tanah Air.

Berdasarkan hasil penelitian tahun 2013, menemukan bahwa lebih dari 80% mahasiswa baru pada sebuah PTS di Jawa Timur memiliki kemampuan matematika rendah. Setelah diselidiki gaya belajar mereka, ternyata lebih dari 90% mahasiswa memiliki kecenderungan gaya belajar taktil dan kinestetik [2]. Anak-anak dengan kecenderungan gaya belajar

kinestetik dan taktil mempunyai kemampuan matematika rendah [3]. Akibatnya, mereka kesulitan memahami materi kuliah khususnya yang membutuhkan dasar matematika, seperti: kalkulus, aljabar linier dan matriks, statistik, serta logika dan algoritma, khususnya dalam membuat algoritma komputasi [4][2]. Fakta tersebut juga terjadi di beberapa PTS di tanah air [4]. Keadaan ini tidak bisa dibiarkan, karena tidak sejalan dengan rencana yang mencanangkan industri telematika sebagai pilar ekonomi bangsa [1].

Di sisi lain, usaha untuk memperbaiki kemampuan menyusun algoritma komputasi sudah mulai dilakukan dengan membuat perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia [2]. Namun demikian, hasilnya belum bisa memenuhi harapan [5]. Hambatan terbesar adalah menyusun penalaran matematika pada algoritma komputasi jika tidak diberi stimulus eksternal [5] [4]. Setelah dilakukan kajian teoritis secara mendalam, ditemukan bahwa karakteristik pengetahuan untuk menyusun algoritma komputasi tergolong sebagai pengetahuan konseptual dan metakognitif [6]. Untuk mempelajari pengetahuan konseptual dan metakognitif dibutuhkan kemampuan matematika, satu diantaranya adalah penalaran matematika [3].

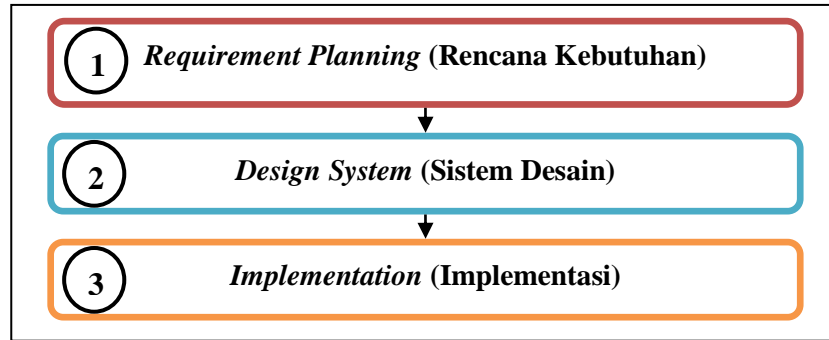
Permasalahan didiskusikan dalam tulisan ini adalah bagaimana membuat media penalaran dasar matematika pada mata kuliah algoritma komputasi yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa kinestetik dan taktil. Adapun tujuannya adalah membuat media pembelajaran Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD). Sedangkan uji coba menggunakan black box testing

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rapid Application Development (RAD)

Metode *Rapid Application Development (RAD)* merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam pengembangan aplikasi web. Metode RAD ini memiliki siklus pengembangan perangkat lunak yang lebih singkat dengan model sekuensial linier. RAD menerapkan metode iteratif (perulangan) dalam mengembangkan aplikasinya dimana working model sistem dikonstruksikan di awal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan pengguna (user requirements). Pada umumnya, sebuah sistem informasi dibangun dengan standar normal membutuhkan waktu minimal 180 hari, namun dengan menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*, sebuah aplikasi dapat diselesaikan dalam waktu 30-90 hari [7][8].

Selain itu, metode ini dipilih dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan beberapa faktor diantaranya Desain RAD dapat diterima dengan mudah oleh pengguna, RAD dapat memberikan batasan-batasan sistem agar konsistensi konten tetap terjaga, dan faktor penghematan biaya [9]. Metode *Rapid Application Development (RAD)* dapat dilakukan dengan melalui 3 tahapan seperti berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Metode *Rapid Application Development (RAD)*

2.2 Black Box Testing

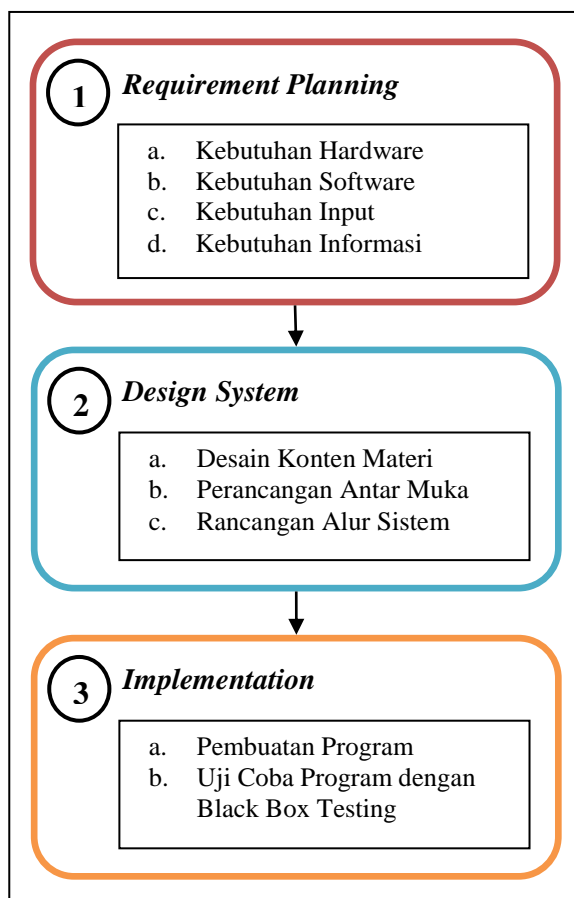
Black Box Testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Jadi dianalogikan seperti melihat suatu kotak hitam, hanya bisa melihat penampilan luarnya saja, tanpa mengetahui ada apa dibalik bungkus hitam nya [10]. Ciri-ciri Black Box Testing diantaranya :

- Dilakukan oleh penguji Independent.
- Melakukan pengujian berdasarkan apa yang dilihat, hanya fokus terhadap fungsionalitas dan output. Pengujian lebih ditujukan pada desain software sesuai standar dan reaksi apabila terdapat celah-celah bug/vulnerabilitas pada program aplikasi tersebut setelah dilakukan white box testing.

2.3 ANALISA DAN PENERAPAN METODE RAD

Penelitian diawali dengan penentuan pengguna. Sampel pengguna diambil dari mahasiswa semester II tahun ajaran 2016/2017, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo Surabaya. Pemilihan subjek penelitian menggunakan tes penyelidikan gaya belajar. Mahasiswa yang dipilih menjadi subjek adalah mereka yang memiliki kecenderungan gaya belajar kinestetik atau taktil. Subjek penelitian diberi tes penalaran matematika dasar, meliputi: operasi aritmetika dasar pada bilangan bulat dan rasional, perhitungan aljabar, logika matematika dasar, dan algoritma pemrograman.

Prosedur penelitian secara keseluruhan disajikan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Prosedur Penelitian Rancang Bangun Aplikasi Belajar Penalaran Matematika pada Algoritma Komputasi

1. *Requirement Planning (Rencana Kebutuhan)*

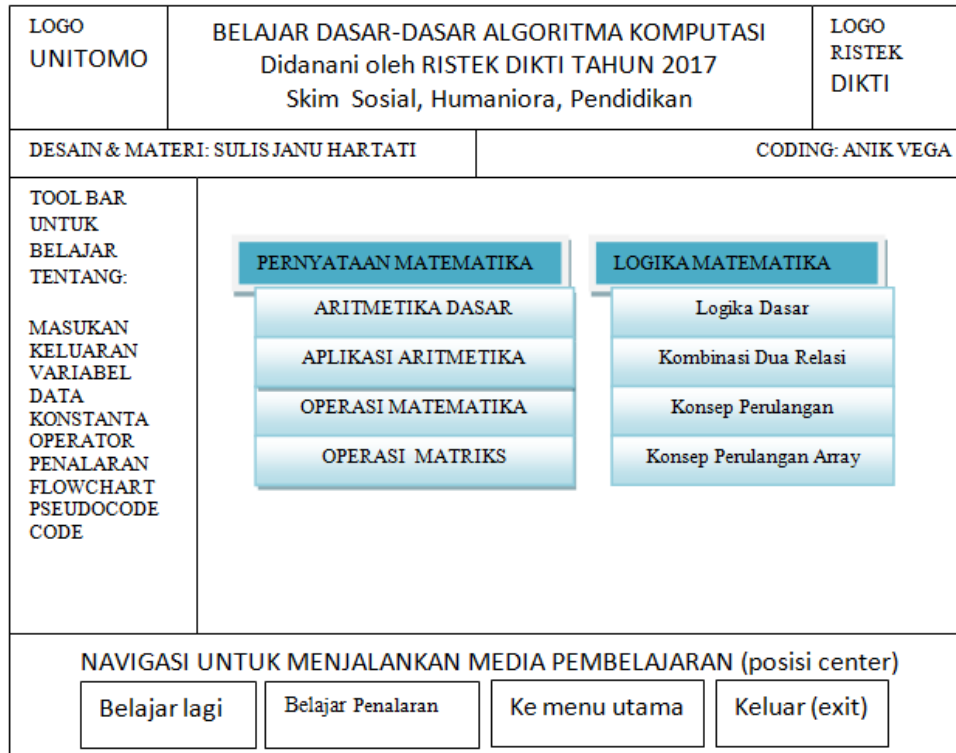
Kebutuhan perangkat keras dilakukan dengan cara mengidentifikasi peralatan minimal untuk pemrograman berbasis web. Hasilnya diperoleh bahwa perangkat keras yang dibutuhkan adalah: (1) Intel® Core™ i3-3320 CPU@3.30 GHz, (2) 2-4 GB RAM, (3) 500 GB HDD. Sedangkan kebutuhan perangkat lunak meliputi: (1) Sistem Operasi Windows 7, (2) Paint Tool for JPG, (3) Bootstrap and Notepad for PHP, (4) Browser Mozilla Firefox / Chrome/IE.

Kebutuhan masukan dilakukan dengan kajian pustaka berkaitan dengan kebutuhan penalaran matematika pada algoritma komputasi dan tes pada subjek penelitian. Berdasarkan kajian diperoleh daftar kebutuhan masukan meliputi: (1) Data pengguna, (2) materi yang dipelajari dikelompokkan menjadi dua, yaitu: Pernyataan Matematika dan Logika Matematika (Farell, 2011). Kebutuhan informasi diperoleh dari kajian pustaka, meliputi: (1) Data Masukan dan Keluaran, (2) Variabel dan Konstanta, (3) Operator, (4) Penalaran, (5) Flowchart, (6) Pseudocode, (7) Coding Program.

2. *Design Sistem (Sistem Desain)*

Pada Tahapan ini dilakukan perancangan desain konten materi yang akan dipelajari dan rancangan alur system. Berdasarkan tahap rancangan kebutuhan ditemukan bahwa materi penalaran matematika dibedakan menjadi dua bagian utama, yaitu: pernyataan matematika dan logika matematika.

Untuk pernyataan matematika meliputi: aritmetika dasar, aplikasi aritmetika, operasi matematika, serta operasi matriks. Aritmetika dasar meliputi: Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian. Aplikasi aritmetika terdiri dari: Menghitung Nilai Akhir, Menghitung Rata-rata Dua Variabel, Menghitung Luas Lingkaran, Menghitung Akar Persamaan Kuadrat. Operasi matematika mencakup: Operasi Pembagian, Pembuatan Kounter, Akumulator dan Multiplikator, Faktorial. Operasi matriks terdiri dari operasi penjumlahan dan pengurangan pada matriks baris atau kolom.

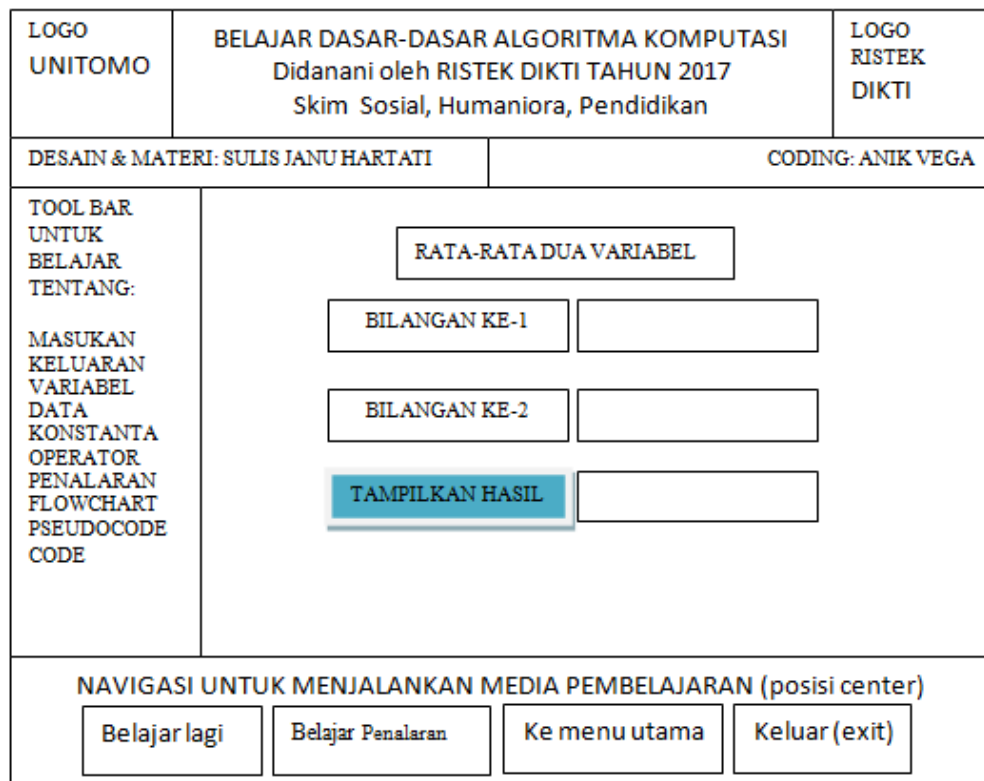


Gambar 3. Rancangan Desain Halaman Utama Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi

Untuk logika matematika meliputi: Logika Dasar, Kombinasi Dua Relasi, Konsep Perulangan sederhana, serta Konsep Perulangan Array. Logika matematika mengantarkan pemahaman yang berkaitan dengan penalaran pada pengolahan data secara komputasi, meliputi: proses terurut, percabangan dan perulangan.

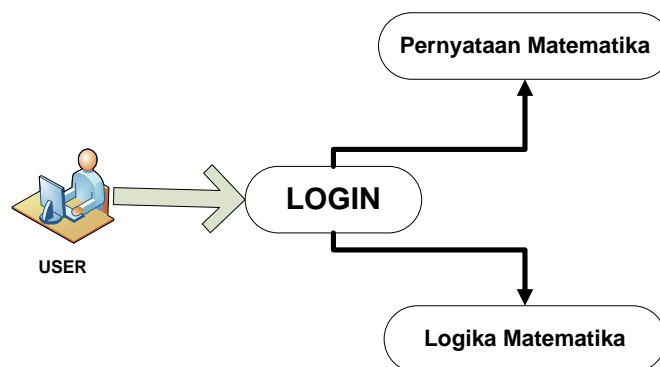
Perancangan Desain Antar Muka dilakukan pada tahapan ini dengan memperhatikan hasil rencana kebutuhan, yakni kebutuhan pengguna dan sistem. Rancangan Desain Antar Muka untuk Tampilan Awal dan entry data pada salah satu sub menu dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.

Contoh rancangan desain untuk memasukkan data disajikan pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Rancangan Desain Entry Data Rata-rata Dua Variabel Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi.

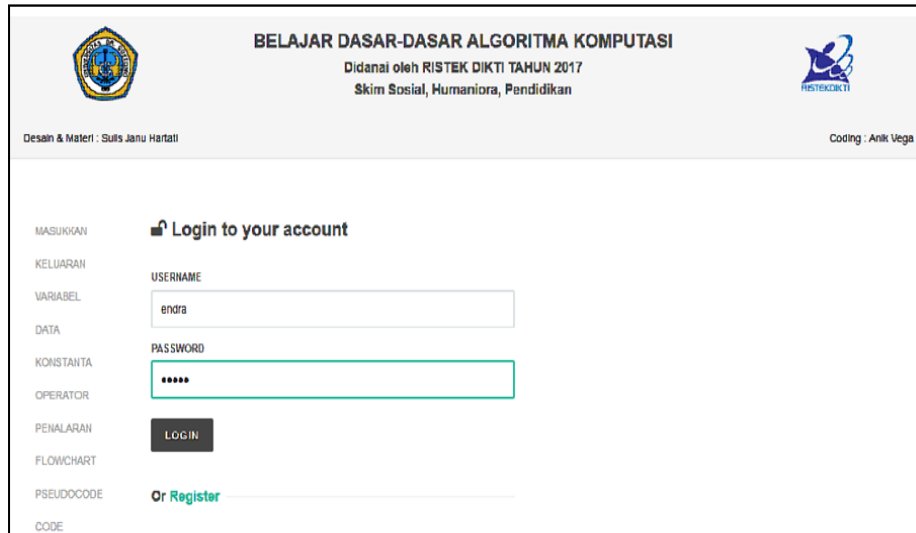
Rancangan Alur Sistem dibuat menggunakan flowchart bisnis proses keseluruhan aplikasi pembelajaran sebagai berikut :



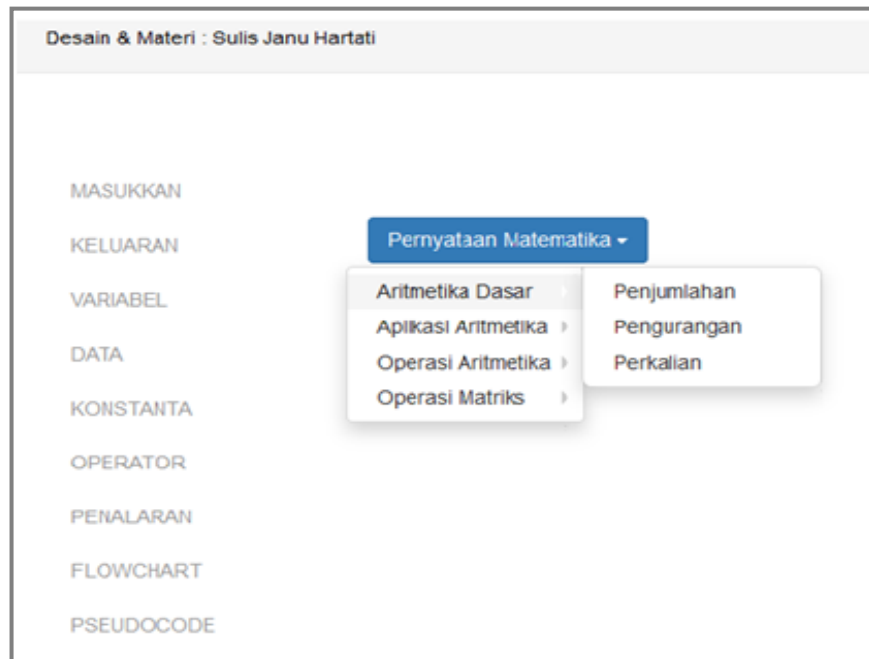
Gambar 6. Rancangan Alur Sistem Aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

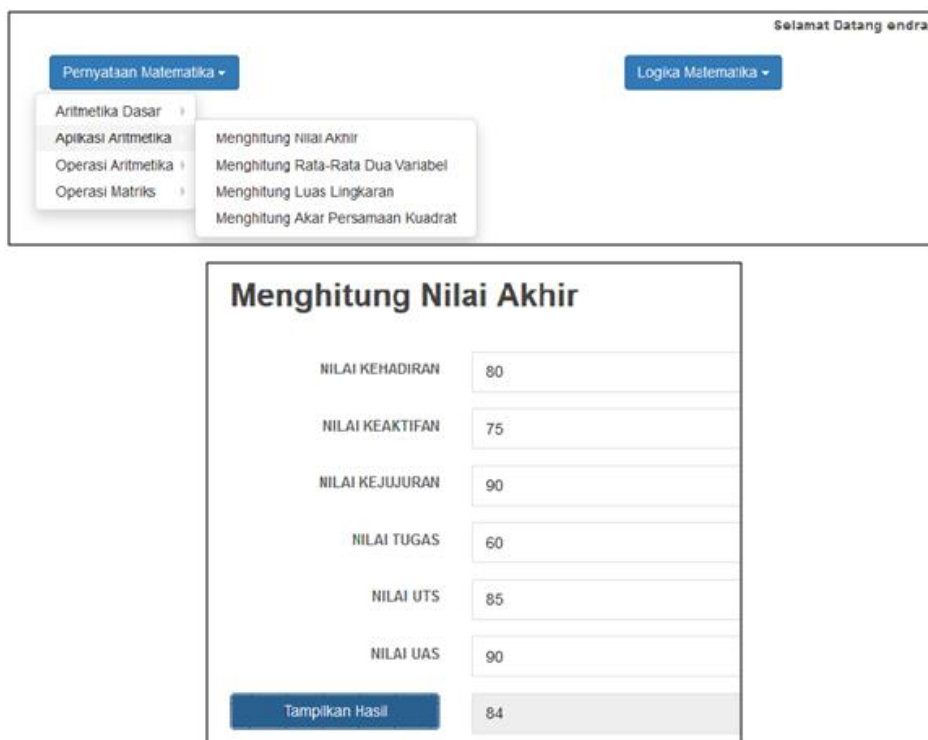
Hasil Implementasi dari Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi dapat dilihat pada Gambar 7 hingga Gambar 10 di bawah ini. Tampilan setiap halaman telah disesuaikan dengan hasil desain antar muka pada Tahapan Design System. Dengan menampilkan warna dominan putih, aplikasi ini lebih menekankan pada fungsionalitas dan kemudahan pengguna dalam memahami konten materi yang disampaikan.



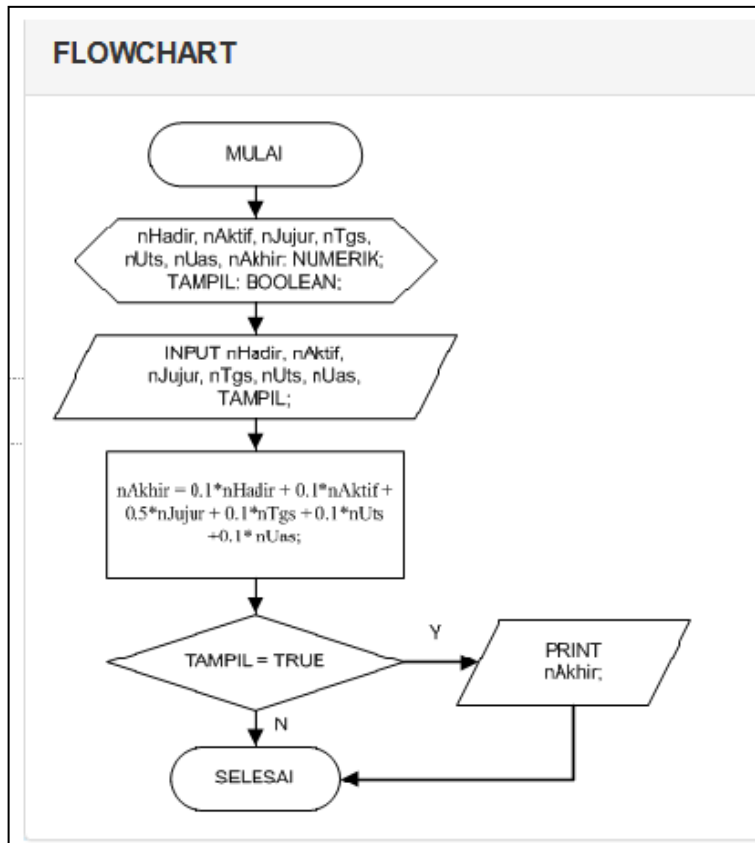
Gambar 7. Tampilan Halaman Login Aplikasi.



Gambar 8. Tampilan Pemilihan Sub Menu Pernyataan Matematika.



Gambar 9. Tampilan Perhitungan Nilai Akhir.



Gambar 10. Tampilan Flowchart Perhitungan Nilai Akhir.

Adapun Tabel Hasil Uji Coba Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Coba Aplikasi Belajar Dasar Algoritma Komputasi

No.	Fungsi	Hasil
1	Fungsi Login	100%
2	Fungsi Registrasi	100%
3	Fungsi Aritmatika Penjumlahan	100%
4	Fungsi Aritmatika Pengurangan	100%
5	Fungsi Aritmatika Perkalian	100%
6	Fungsi Aritmatika Menghitung Nilai Akhir	100%
7	Fungsi Aritmatika Rata-rata Dua Variabel	100%
8	Fungsi Menghitung Luas Lingkaran	100%
9	Fungsi Menghitung Persamaan Kuadrat	90%
10	Fungsi Operasi Pembagian	100%
11	Fungsi Membuat Kounter 1	100%
12	Fungsi Membuat Kounter 2	100%
13	Fungsi Akumulasi Penjumlahan	100%
14	Fungsi Akumulasi Perkalian	100%
15	Fungsi Menghitung Faktorial	100%
16	Fungsi Penjumlahan Matriks	100%
17	Fungsi Pengurangan Matriks	100%
18	Fungsi Logika Matematika Dasara	100%
19	Fungsi Logika Matematika Kombinasi Dua Relasi	100%
20	Fungsi Logika Matematika Konsep Perulangan	100%
21	Fungsi Logika Matematika Konsep Perulangan Array	100%
Rata-rata		99.5%

Aplikasi tersebut telah diuji menggunakan Black Box Testing dengan menguji semua kebutuhan fungsionalnya. Hasil Uji Coba Aplikasi menunjukkan bahwa 99.5% dari semua kebutuhan fungsionalnya telah dapat dipastikan berjalan dengan benar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Aplikasi Pembelajaran Dasar Algoritma Komputasi dapat diujikan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kelayakan kebutuhan pengguna akhir, yaitu mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah algoritma pemrograman, (2) Dengan menggunakan black box prosentase keberhasilan 99,5% semua kebutuhan fungsional telah dapat dijalankan sesuai dengan fungsinya, (3) aplikasi dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan bagi mahasiswa dengan kemampuan matematika rendah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi makalah ini dapat terlaksana karena dukungan penuh dari Pimpinan Universitas Dr. Soetomo Surabaya dan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat –

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan – Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Tulisan tersebut merupakan bagian tak terpisahkan dari penelitian dengan judul ”Pengembangan Media Pembelajaran Penalaran Matematika pada Pembuatan Algoritma Komputasi berbasis Gaya Belajar dan Pendidikan Karakter”, yang mendapatkan hibah pendanaan tahun 2018 dari DRPM Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dari skema PSNI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rivandy, “Indonesia 2030,” *Kompasiana*, 2011. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/vandy/5500e605a333115b74512136/indonesia-2030>. [Accessed: 23-Oct-2018].
- [2] E. Rahmawati and S. J. Hartati, “The Application of Computer Aided Learning To Learn Basic Concepts of Branching and Looping on Logic,” vol. 5, no. 6, pp. 15–24, 2013.
- [3] R. R. Skemp, “The Psychology of Learning Mathematics, Expanded American Edition,” 1987.
- [4] S. J. Hartati, “Design of Learning Model of Logic and Algorithms Based on APOS Theory,” *Int. J. Eval. Res. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 109–118, 2014.
- [5] Sulistiowati and S. J. Hartati, “Penerapan TAM pada Pembuatan Aplikasi Multimedia untuk Belajar Logika dan Algoritma Berbasis Gaya Belajar,” Surabaya, 2015.
- [6] S. J. Hartati, “Framework Design Learning of Introduction to Computational Algorithms by Using the Theory Learning by Doing,” *J. Phys. Conf. Stat. Math. Teaching, Res.*, vol. 1028, no. 1, p. 1, 2018.
- [7] S. Kosasi, “Penerapan Rapid Application Development Dalam Sistem Perniagaan Elektronik Furniture,” *Citec J.*, vol. 2, no. 4, pp. 265–276, 2015.
- [8] T. Wahyuningrum and D. Januarita, “Perancangan WEB e-Commerce dengan Metode Rapid Application Development (RAD) untuk Produk Unggulan Desa,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. November, pp. 81–88, 2014.
- [9] A. Noertjahyana, “Studi Analisis Rapid Application Development sebagai Perangkat Lunak,” vol. 3, no. 2, pp. 74–79, 2002.
- [10] T. Y. Chen and P. L. Poon, “Experience With Teaching Black-Box Testing in a Computer Science/Software Engineering Curriculum,” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 47, no. 1, pp. 42–50, 2004.