

ABSTRAK

Algoritma dan Struktur Data 1 merupakan mata kuliah yang diajarkan di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha. Mata kuliah tersebut dianggap sebagai salah satu mata kuliah yang penting karena dengan tidak dipahaminya materi mata kuliah tersebut maka akan berdampak kepada mata kuliah pemrograman di semester berikutnya. Pada kenyataannya masih ada mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari *Abstract Data Type* dan struktur data dari kode program yang mereka buat. Permasalahan tersebut dicoba diatasi dengan adanya *education tool* berupa aplikasi visualisasi. Salah satu contoh aplikasi visualisasi adalah PITON. Akan tetapi PITON dirancang untuk materi pemrograman dasar sehingga tidak menyediakan fitur untuk struktur data. Oleh karena itu dikembangkannya aplikasi DS-PITON yang dapat menampilkan struktur data dengan dua fitur utama yaitu menampilkan visualisasi struktur data pada main kode program dan menampilkan visualisasi struktur data yang ada di dalam fungsi. Pengujian aplikasi dengan *T Test* berdasarkan nilai mendapatkan nilai yang berbeda secara signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi DS-PITON dapat membantu mahasiswa untuk mengerti struktur data (terjadinya peningkatan nilai) melalui visualisasi, dengan beberapa saran untuk membuat aplikasi menjadi lebih baik.

Kata kunci: *Education Tool*, Struktur Data, Visualisasi, *T Test*



ABSTRACT

Algorithms and Data Structures 1 is a course taught at the Information Technology Faculty of Maranatha Christian University. The course is considered as one of the important courses because the material in the subject is not understood so that it will have an impact on programming courses in the following semester. In fact there are still students who have difficulty in learning the Abstract Data Type and the data structure of the program code they make. These problems are tried to be overcome by the presence of visualization applications. One example of a visualization application is PITON. However, PITON is designed for basic programming material so it does not provide features for data structures. Therefore the DS-PITON application was developed which can display the data structure with two main features, namely displaying the visualization of the data structure in the main program code and displaying the visualization of the existing data structure in the function. Testing the application with T Test based on the score of getting a significantly different value so that it can be concluded that the DS-PITON application can help students to understand the data structure (increased score) through visualization, with some suggestions to make the application better.

Keywords: PITON, Data Structure, Visualization, T Test



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR KODE PROGRAM	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sumber Data	2
1.6 Sistematika Penyajian	3
BAB 2 KAJIAN TEORI	4
2.1 <i>Abstract Data Type</i>	4
2.2 Struktur Data	5
2.2.1 <i>Array</i>	5
2.2.2 <i>Stack</i> dengan Implementasi <i>Array</i>	7
2.2.3 <i>Queue</i> dengan Implementasi <i>Array</i>	9
2.2.4 <i>List Linear</i>	14

2.2.5 <i>Stack</i> dengan implementasi <i>List Linear</i>	15
2.2.6 <i>Queue</i> dengan implementasi <i>List Linear</i>	17
2.3 Kakas Pembelajaran di Bidang Teknologi Informasi	19
2.3.1 <i>Algorithm Visualization</i>	19
2.3.2 <i>Code Visualization</i>	22
2.4 <i>Abstract Data Type</i> dalam Python	25
BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM	27
3.1 Analisis.....	27
3.2 Gambaran Aplikasi.....	29
3.2.1 Rancangan Perangkat Lunak.....	29
3.2.2 Persyaratan Antarmuka Eksternal.....	33
3.2.3 Antarmuka dengan Pengguna	33
3.2.4 Antarmuka Perangkat Keras	34
3.2.5 Antarmuka Perangkat Lunak	34
3.3 Desain Perangkat Lunak	34
3.3.1 Pemodelan Perangkat Lunak.....	34
3.3.2 Rancangan Antarmuka Pengguna	42
BAB 4 Implementasi	45
4.1 Implementasi <i>Class</i>	45
4.1.1 <i>Package Controller</i>	46
4.1.2 <i>Package Converter</i>	52
4.1.3 <i>Package State</i>	54
4.1.4 <i>Package ViewModel</i>	55
4.2 Implementasi Antarmuka	55
4.2.1 Tampilan Tahap Visualisasi.....	56
4.2.2 Tampilan Tahap Visualisasi Fungsi.....	57

4.2.3 Tampilan Tahap Visualisasi Fungsi dan Visualisasi.....	57
4.2.4 Tampilan <i>Class</i> Struktur Data.....	58
4.3 Implementasi Rancangan Perangkat Lunak.....	59
4.3.1 Eksekusi Kode Program.....	59
4.3.2 Visualisasi.....	63
BAB 5 Pengujian.....	69
5.1 Rencana Pengujian.....	69
5.2 Pengujian Fungsionalitas Aplikasi.....	70
5.2.1 Pengujian <i>Black Box</i>	70
5.2.2 Identifikasi Berdasarkan Perspektif Asisten Dosen.....	72
5.3 Pengujian Efektivitas DS-PITON Terhadap Mahasiswa yang Cukup Menguasai Algoritma dan Struktur Data.....	73
5.3.1 Metodologi Pengujian.....	73
5.3.2 Hasil Pengujian.....	75
5.4 Pengujian Efektivitas DS-PITON Terhadap Mahasiswa yang Kurang Menguasai Algoritma dan Struktur Data.....	78
5.4.1 Metodologi Pengujian.....	78
5.4.2 Hasil Pengujian.....	80
5.5 Pengujian Dampak Efektifitas DS-PITON Terhadap Perspektif Responden.....	84
5.6 Pengujian Dampak Efektifitas DS-PITON Terhadap Perspektif Responden Berupa Komentar dan Saran.....	87
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	89
6.1 Simpulan.....	89
6.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	1
Lampiran A Soal Internal <i>Testing</i>	3

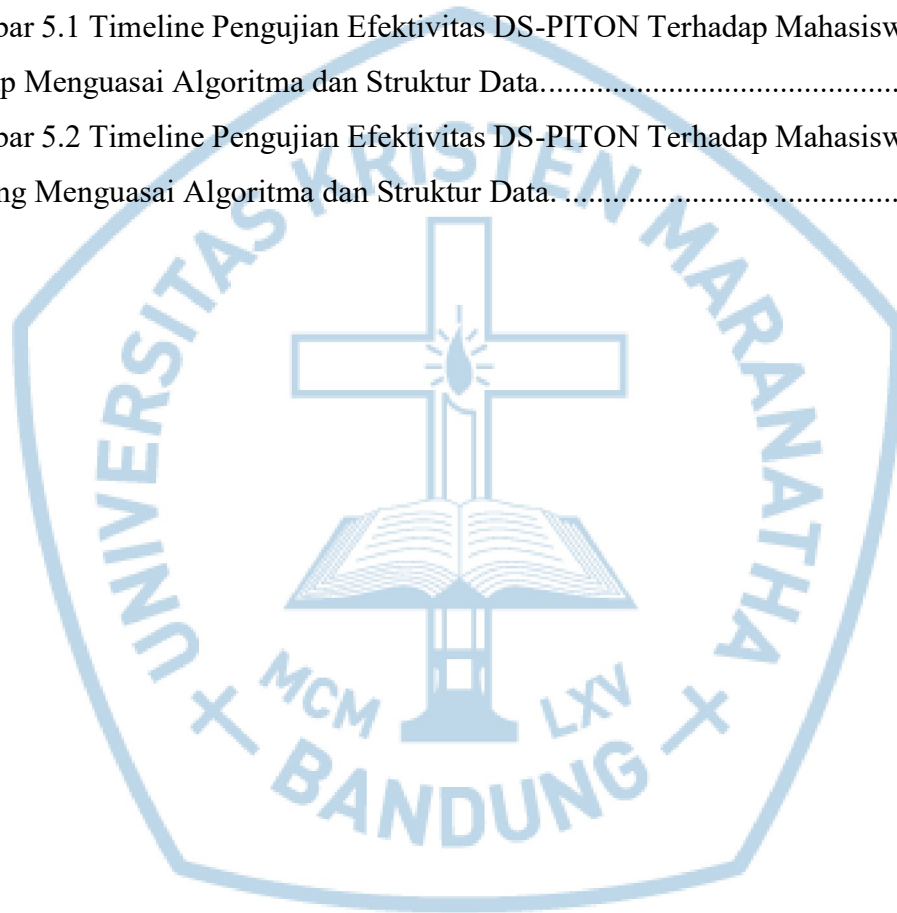


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Abstract Data Type [4].....	5
Gambar 2.2 <i>Array</i> Satu Dimensi [8].....	5
Gambar 2.3 <i>Array</i> Dua Dimensi (<i>Matriks</i>).....	6
Gambar 2.4 Contoh <i>Stack</i> [9].....	7
Gambar 2.5 <i>Queue</i>	9
Gambar 2.6 Kondisi <i>Queue</i> Sebelum Terjadi Penambahan Elemen.....	9
Gambar 2.7 Kondisi <i>Queue</i> Sesudah Terjadi Penambahan Elemen.....	10
Gambar 2.8 Kondisi <i>Queue</i> Saat Elemen pada <i>Head</i> Diambil.....	10
Gambar 2.9 Kondisi <i>Queue</i> Saat Sesudah Terjadi Penggeseran Posisi Elemen... ..	10
Gambar 2.10 Kondisi Awal <i>Queue</i> Alternatif-2.....	11
Gambar 2.11 Kondisi <i>Queue</i> Setelah Penambahan Elemen.....	11
Gambar 2.12 Kondisi <i>Queue</i> Sebelum Terjadi Penghapusan Elemen.....	11
Gambar 2.13 Kondisi <i>Queue</i> Sesudah Terjadi Penghapusan Elemen.....	11
Gambar 2.14 <i>Queue</i> Alternatif-3.....	12
Gambar 2.15 <i>Stack</i> Menggunakan <i>List Linear</i>	14
Gambar 2.16 Halaman Utama OpenDSA.....	20
Gambar 2.17 Halaman Utama JHAVE.....	21
Gambar 2.18 <i>Algorithm Visualizer</i>	22
Gambar 2.19 Tampilan Antarmuka ViLLE [8].....	23
Gambar 2.20 Tampilan Python Tutor.....	23
Gambar 2.21 Tampilan Utama PITON.....	24
Gambar 3.1 Visualisasi Hasil Secara Bertahap pada PITON.....	28
Gambar 3.2 Visualisasi Struktur pada <i>Main</i> Kode Program.....	28
Gambar 3.3 Visualisasi Struktur di dalam Fungsi.....	29
Gambar 3.4 Diagram Tahapan Sistem dalam Menjalankan Kode Program dengan Visualisasi Struktur Data pada <i>Main</i> Program.....	31
Gambar 3.5 Diagram Tahapan Sistem dalam Menjalankan Kode Program dengan Visualisasi Struktur Data di dalam Fungsi.....	32
Gambar 3.6 Rancangan Use Case.....	35
Gambar 3.7 Activity Diagram Menuliskan Kode Program.....	37

Gambar 3.8 <i>Activity</i> Diagram Menjalankan Kode Program tanpa Visualisasi	38
Gambar 3.9 <i>Activity</i> Diagram Menjalankan Kode Program dengan Visualisasi pada Main Kode Program.....	40
Gambar 3.10 <i>Activity</i> Diagram Menjalankan Kode Program dengan Visualisasi di dalam Fungsi	41
Gambar 3.11 Rancangan Antarmuka Tampilan Utama	42
Gambar 3.12 Rancangan Antarmuka Jendela Utama Tanpa Visualisasi	43
Gambar 3.13 Rancangan Antarmuka Jendela Utama Dengan Visualisasi	43
Gambar 3.14 Rancangan Tampilan <i>Class</i> Struktur.....	44
Gambar 3.15 Jendela Utama PITON tanpa visualisasi	44
Gambar 4.1 <i>Class</i> Diagram.....	45
Gambar 4.2 <i>Package Controller</i>	46
Gambar 4.3 <i>Class Compiler</i>	47
Gambar 4.4 <i>Class DefaultCompiler</i>	47
Gambar 4.5 <i>Class VisualizationCompiler</i>	48
Gambar 4.6 <i>Class VisualizationCompilerDual</i>	48
Gambar 4.7 <i>Class VisualizationCompilerLine</i>	49
Gambar 4.8 <i>Class VariableObject</i>	49
Gambar 4.9 <i>Class Visualizer</i>	50
Gambar 4.10 <i>Class VisualizerFungsi</i>	51
Gambar 4.11 <i>Class VisualizerStruktur</i>	52
Gambar 4.12 <i>Package Converter</i>	53
Gambar 4.13 <i>Class DiffLineBackgroundFunctionRenderer</i>	53
Gambar 4.14 <i>Package State</i>	54
Gambar 4.15 <i>Class OnVisualizationFunctionRun</i>	55
Gambar 4.16 <i>Package ViewModel</i>	55
Gambar 4.17 Tampilan Jendela Utama.....	56
Gambar 4.18 Tampilan Jendela Utama Tahap Visualisasi Struktur	56
Gambar 4.19 Tampilan Jendela Utama Tahap Visualisasi Fungsi	57
Gambar 4.20 Tampilan Jendela Utama Tahap Visualisasi Fungsi dan Visualisasi Struktur.....	58
Gambar 4.21 Tampilan <i>Class</i> Struktur Data	58

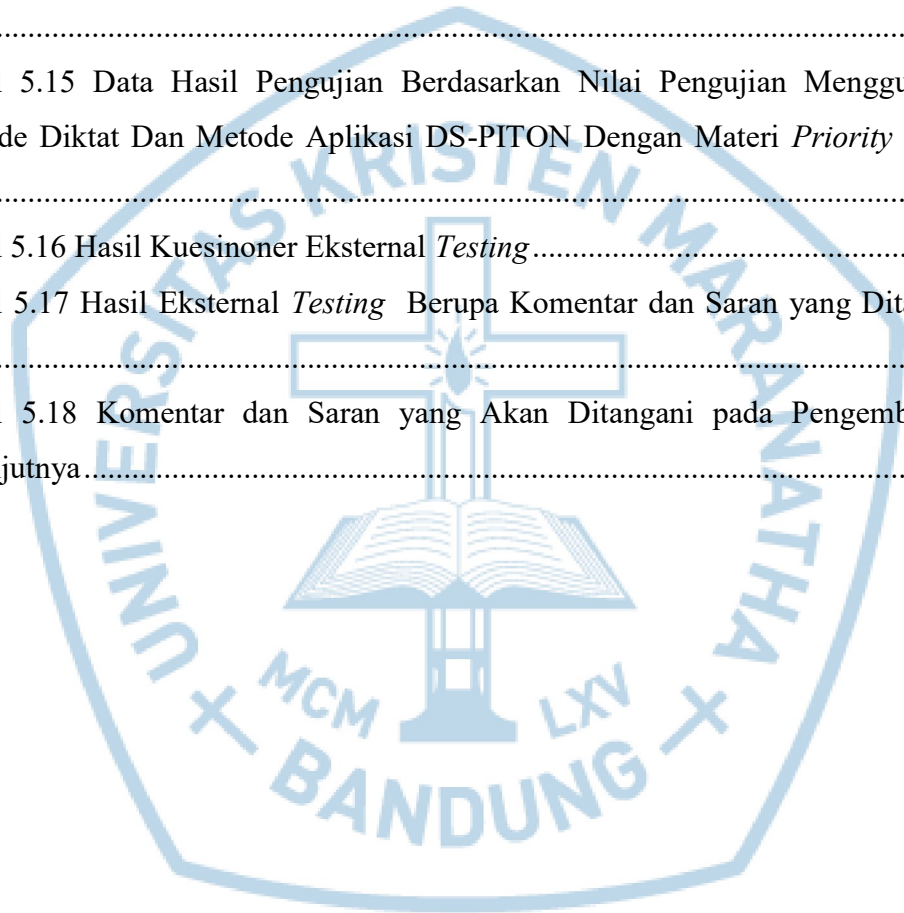
Gambar 4.22 Hasil Visualisasi Struktur <i>Array</i> ADT	63
Gambar 4.23 Hasil Visualisasi Struktur <i>Queue Array</i>	64
Gambar 4.24 Hasil Visualisasi Struktur <i>Stack Array</i>	65
Gambar 4.25 Hasil Visualisasi Struktur <i>Queue List</i>	66
Gambar 4.26 Hasil Visualisasi Struktur <i>Stack List</i>	66
Gambar 4.27 Hasil Visualisasi Struktur <i>Priority Queue List</i>	67
Gambar 4.28 Hasil Visualisasi Struktur di dalam Fungsi <i>Push</i>	68
Gambar 4.29 Hasil Visualisasi Struktur di dalam Fungsi <i>Enqueue</i>	68
Gambar 5.1 Timeline Pengujian Efektivitas DS-PITON Terhadap Mahasiswa yang Cukup Menguasai Algoritma dan Struktur Data.....	75
Gambar 5.2 Timeline Pengujian Efektivitas DS-PITON Terhadap Mahasiswa yang Kurang Menguasai Algoritma dan Struktur Data.	80



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Deskripsi <i>Usecase Diagram</i> untuk Menjalankan Kode Program	35
Tabel 3.2 Deskripsi Use Case Diagram untuk Menampilkan Visualisasi Struktur Data pada <i>Main</i> Kode Program.....	36
Tabel 3.3 Deskripsi Use Case Diagram untuk Menampilkan Visualisasi Struktur Data di dalam Fungsi	36
Tabel 3.4 Deskripsi <i>Use Case Diagram</i> Menulis Kode Program	36
Tabel 5.1 Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi DS-PITON tanpa Visualisasi	70
Tabel 5.2 Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi DS-PITON dengan Visualisasi Struktur Data pada Main Kode Program.....	70
Tabel 5.3 Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi DS-PITON dengan Visualisasi Struktur Data di dalam Fungsi	71
Tabel 5.4 Hasil Identifikasi Berdasarkan Perspektif Asisten Dosen <i>Testing</i> Berupa <i>Bug</i>	72
Tabel 5.5 Hasil Identifikasi Berdasarkan Perspektif Asisten Dosen <i>Testing</i> Berupa Komentar dan Saran.....	73
Tabel 5.6 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Nilai Pengujian Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Priority Queue List</i>	76
Tabel 5.7 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Nilai Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Queue Array</i>	76
Tabel 5.8 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pengerjaan Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Priority Queue List</i>	77
Tabel 5.9 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pengerjaan Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Queue Array</i> ..	78
Tabel 5.10 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pengerjaan Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Stack Array</i>	81
Tabel 5.11 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Nilai Pengujian Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Stack Array</i>	81

Tabel 5.12 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pengerjaan Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Queue List Lienar</i>	82
Tabel 5.13 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Nilai Pengujian Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Queue List Lienar</i>	83
Tabel 5.14 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Waktu Pengerjaan Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Priority Queue List</i>	84
Tabel 5.15 Data Hasil Pengujian Berdasarkan Nilai Pengujian Menggunakan Metode Diktat Dan Metode Aplikasi DS-PITON Dengan Materi <i>Priority Queue List</i>	84
Tabel 5.16 Hasil Kuesinoner Eksternal <i>Testing</i>	85
Tabel 5.17 Hasil Eksternal <i>Testing</i> Berupa Komentar dan Saran yang Ditangani	87
Tabel 5.18 Komentar dan Saran yang Akan Ditangani pada Pengembangan Selanjutnya.....	88



DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 2.1 Contoh Deklarasi <i>Array</i> dan Penggunaan <i>Array</i>	6
Kode Program 2.2 Contoh Deklarasi Matriks dan Penggunaanya.....	7
Kode Program 2.3 Deklarasi Stack dalam Python	8
Kode Program 2.4 Fungsi <i>Push</i>	8
Kode Program 2.5 Fungsi <i>Pop</i>	8
Kode Program 2.6 Deklarasi data untuk ADT <i>queue</i>	12
Kode Program 2.7 Operasi Insert dalam <i>Queue</i> Sirkuler.....	13
Kode Program 2.8 Operasi Delete dalam <i>Queue</i> Sirkuler	14
Kode Program 2.9 Kelas <i>Node</i>	15
Kode Program 2.10 Kelas <i>List</i>	15
Kode Program 2.11 Kelas <i>StackList</i>	16
Kode Program 2.12 Method <i>Push</i> pada <i>Stack List Linear</i>	16
Kode Program 2.13 Method <i>Pop</i> pada <i>Stack List Linear</i>	17
Kode Program 2.14 Kelas <i>Queue List</i>	18
Kode Program 2.15 Method <i>Enqueue</i> dalam <i>Queue List Linear</i>	18
Kode Program 2.16 Method <i>Dequeue</i> dalam <i>Queue List Linear</i>	19
Kode Program 2.17 Contoh ADT dalam Python	25
Kode Program 2.18 Contoh Kode Program ADT	26
Kode Program 4.1 Contoh Kode Tambahan pada Kode Program <i>Array</i> ADT	59
Kode Program 4.2 Contoh Kode Tambahan pada Kode Program <i>List Linear</i>	60
Kode Program 4.3 Contoh <i>Class</i> yang Sudah Ditambahkan Kode.....	61
Kode Program 4.4 Contoh <i>Class</i> yang Sudah Ditambahkan Kode.....	62
Kode Program 4.5 Contoh Kode Program Main <i>Array</i> ADT	63
Kode Program 4.6 Contoh Kode Program Main <i>Queue Array</i>	64
Kode Program 4.7 Contoh Kode Program Main <i>Stack Array</i>	65
Kode Program 4.8 Contoh Kode Program Main <i>Queue List</i>	65
Kode Program 4.9 Contoh Kode Program Main <i>Stack List</i>	66
Kode Program 4.10 Contoh Kode Program Main Priority Queue List.....	67