

PERBANDINGAN MANUAL TESTING DAN AUTOMATIC TESTING

PADA INTERNET BANKING

STUDI KASUS : KLIK BCA INDIVIDUAL

Skripsi



oleh

RIZKY ANINDITA

72140016

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA TAHUN 2018

PERBANDINGAN MANUAL TESTING DAN AUTOMATIC TESTING

PADA INTERNET BANKING

STUDI KASUS : KLIK BCA INDIVIDUAL

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer

Disusun oleh

RIZKY ANINDITA

72140016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PERBANDINGAN MANUAL TESTING DAN AUTOMATIC TESTING
PADA INTERNET BANKING
Studi Kasus : Klik BCA Individual**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 15 Agustus 2018



RIZKY ANINDITA

72140016

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PERBANDINGAN MANUAL TESTING DAN
AUTOMATIC TESTING PADA INTERNET
BANKING
Studi Kasus : Klik BCA Individual

Nama Mahasiswa : RIZKY ANINDITA

N I M : 72140016

Matakuliah : Skripsi

Kode : SI4046

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2017/2018

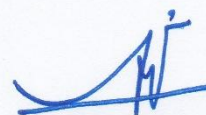
Telah diperiksa dan disetujui di Yogyakarta,
Pada tanggal 15 Agustus 2018

Dosen Pembimbing I



Drs. JONG JEK SIANG, M.Sc.

Dosen Pembimbing II



ARGO WIBOWO, ST., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN MANUAL TESTING DAN AUTOMATIC TESTING PADA INTERNET BANKING STUDI KASUS : KLIK BCA INDIVIDUAL

Oleh: RIZKY ANINDITA / 72140016

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal
9 Agustus 2018

Yogyakarta, 15 Agustus 2018
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Drs. JONG JEK SIANG, M.Sc.
2. ARGO WIBOWO, ST., MT.
3. HALIM BUDI SANTOSO, S.Kom., MBA., M.T
4. BUDI SUTEDJO D. O., S.Kom., M.M.



Dekan

(BUDI SUSANTO, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Drs. JONG JEK SIANG, M.Sc.)

ABSTRAK

Pengujian adalah tahap dimana *developer* melakukan evaluasi tentang sistem yang dibuat. saat ini beberapa *developer* menggunakan automation testing untuk mempersingkat waktu dalam melakukan pengujian. namun tidak sedikit ada beberapa *developer* masih menggunakan pengujian secara manual.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan perbandingan *automation testing* dengan *manual testing* pada website *Klikbca Individual* untuk membandingkan dalam aspek waktu, tingkat akurasi, kemudahan dan kenyamanan dalam melakukan pengujian. Sampel dalam penelitian ini adalah beberapa *developer*. *Automation testing* dalam penelitian ini menggunakan *selenium webdriver*. dikarenakan *webdriver* tidak bisa menghasilkan laporan, penulis menggunakan *framework TestNG* untuk menghasilkan laporan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil pencatatan waktu rata – rata yang didapat pada pengujian manual lebih besar daripada pengujian otomatis. Tingkat Akurasi hampir semua responden pada pengujian manual tepat mendeteksi jumlah kesalahan. Jadi pengujian manual tingkat akurasinya lebih akurat dibanding metode pengujian otomatis. 1. Pada tingkat kemudahan penggunaan dan kenyamanan perhitungan presentase rata – rata 83,9 % yang artinya sangat setuju pada *automation testing* lebih mudah dan nyaman untuk digunakan.

Kata kunci : *Automation testing, manual testing, selenium webdriver, TestNG*

Kata Pengantar

Segala puji syukur saya kepada tuhan atas waktu dan kesempatan yang diberikan sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan tepat pada waktunya. Tidak lupa kami sampaikan terimakasih untuk sebesar besar yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan penelitian ini yang berjudul “Perbandingan *Manual Testing* Dengan *Metode Functional Test* Dan *Automatic Testing*”. Penulis mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang telah mendukung :

1. Bapak Jong Jek Siang, M.Sc. dan Bapak Argo Wibowo , ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan maupun arahan dalam menyusun penelitian hingga selesai.
2. Bapak Subandi dan ibu Anis Selaku orang tua penulis. Penulis sangat berterimakasih karena mendapat doa dan dorongan.
3. Teman-teman satu perjuangan yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini Antoni, Samuel Antonius, Bramantyo Aryo, Evelina Widiasih, Azhalia Amesa, Kevin Purnomo, dan Lorensia Mawar.

Saya menyadari dalam penyusunan laporan penelitian ini bisa dikatakan masih jauh dari kata sempurna untuk itu kami menunggu kritik dan saran yang membangun agar kedepannya saya bisa lebih baik lagi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
Kata Pengantar.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Spesifikasi Sistem.....	2
1.5 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengujian Perangkat Lunak.....	6
2.2 <i>Selenium</i>	6
2.3 <i>Web Driver</i>	6
2.4 <i>Test Case</i>	7
2.5 <i>Functional Testing</i>	7
2.6 <i>TestNG Framework</i>	8
2.7 PENGUJIAN <i>BLACK-BOX (BLACK BOX TESTING)</i>	8
2.8 <i>Skala Likert</i>	9
2.9 <i>Boxplot</i>	9
BAB III.....	11
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	11
3.1 Pengambilan data.....	11
3.2 Perancangan Arsitektur Pengujian.....	13
3.3 Perancangan <i>Test Case</i>	14
3.4 Halaman Report TestNG.....	17

BAB IV.....	19
PENERAPAN DAN ANALISIS	19
4.1 Penerapan Program	19
4.2 Hasil Pengambilan Data	20
4.3 Profil Responden.....	23
4.4 Analisis dan Pembahasan.....	24
BAB V.....	37
PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	38
Daftar Pustaka.....	39
Lampiran.....	40

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Test Case Manual.....	14
Tabel 3. 2 Test Case Automation.....	16
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Waktu dan Identitas Responden	20
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Kuisoner	22
Tabel 4. 3 Analsis Deskriptif Perbandingan Waktu.....	25
Tabel 4. 4 Tabel Bobot Nilai.....	34
Tabel 4. 5 Tabel Presenstase	34
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Akhir Kuisoner	35

©UKYDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur Penelitian	3
Gambar 2. 1 Bagian Boxplot.....	10
Gambar 4. 1 Diagram Jumlah Responden.....	23
Gambar 4. 2 Boxplot pengujian waktu	24
Gambar 4. 3 Rumus Standart Deviasi	25
Gambar 4. 4 Boxplot Hasil Waktu Berdasarkan Gender	26
Gambar 4. 5 Boxplot Hasil Waktu Berdasarkan Pekerjaan	27
Gambar 4. 6 Boxplot Hasil Waktu Berdasarkan Pengalaman Penggunaan Ibank.....	28
Gambar 4. 7 Boxplot Berdasarkan Pengguna KliBCA.....	29
Gambar 4. 8 Boxplot Hasil Waktu Berdasarkan Usia.....	30
Gambar 4. 9 Grafik Jumlah Alert.....	31
Gambar 4. 10 Grafik Jumlah Alert Berdasarkan Gender.....	32
Gambar 4. 11 Grafik Jumlah Alert Berdasarkan Penggunaan Ibank.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Form Surat Pernyataan Pengujian.....	A1
Lampiran B Form Pencatatan Waktu Manual	A2
Lampiran C Source Code	A3

©UKDW

ABSTRAK

Pengujian adalah tahap dimana *developer* melakukan evaluasi tentang sistem yang dibuat. saat ini beberapa *developer* menggunakan automation testing untuk mempersingkat waktu dalam melakukan pengujian. namun tidak sedikit ada beberapa *developer* masih menggunakan pengujian secara manual.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan perbandingan *automation testing* dengan *manual testing* pada website *Klikbca Individual* untuk membandingkan dalam aspek waktu, tingkat akurasi, kemudahan dan kenyamanan dalam melakukan pengujian. Sampel dalam penelitian ini adalah beberapa *developer*. *Automation testing* dalam penelitian ini menggunakan *selenium webdriver*. dikarenakan *webdriver* tidak bisa menghasilkan laporan, penulis menggunakan *framework TestNG* untuk menghasilkan laporan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil pencatatan waktu rata – rata yang didapat pada pengujian manual lebih besar daripada pengujian otomatis. Tingkat Akurasi hampir semua responden pada pengujian manual tepat mendeteksi jumlah kesalahan. Jadi pengujian manual tingkat akurasinya lebih akurat dibanding metode pengujian otomatis. 1. Pada tingkat kemudahan penggunaan dan kenyamanan perhitungan presentase rata – rata 83,9 % yang artinya sangat setuju pada *automation testing* lebih mudah dan nyaman untuk digunakan.

Kata kunci : *Automation testing, manual testing, selenium webdriver, TestNG*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengujian software merupakan proses analisa yang bertujuan untuk mendeteksi adanya perbedaan antara kondisi *software* yang ada dengan kondisi diinginkan. Pengujian bertujuan untuk melihat kerusakan suatu produk dan melakukan evaluasi fitur fitur dari *software* sesuai yang diharapkan.

Sebelumnya para *developer* melakukan pengujian secara manual, banyak *developer* yang melakukan pengujian secara manual tetapi tidak akurat setiap saat karena kesalahan manusia, karena itu kurang dapat diandalkan. Selain itu, pengujian secara manual juga menghabiskan waktu yang lebih banyak dan tergantung sumber daya manusia yang melakukan pengujianya. Pengujian manual hanya praktis ketika kasus uji dijalankan sekali atau dua kali, tidak diperlukan pengulangan.

Salah satu pemecahan masalah para *developer* ketika melakukan *testing* yaitu menggunakan *software* pengujian otomatis. Namun, pengujian seara fungsional dengan *software* pengujian *otomatis* dapat secara drastis memperbaiki waktu penyelesaian dan kualitas dari hasil pengujian. *Software* yang menjadi salah satu alternatif yaitu *selenium webdriver*. *selenium webdriver* adalah aplikasi pengujian secara otomatis yang *open source* dengan kelebihan dapat digunakan dalam berbagai bahasa Pemrograman seperti *C#,java,php,python*, dsb. Hasil uji dari pengujian otomatis dapat ditampilkan menggunakan *Hypertext Markup Language (HTML)* yang ditampilkan pada browser dan dapat dilihat menggunakan *format PDF*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil analisis dari perbandingan waktu dan akuasi antara manual testing dengan metode functional test dan *automatic testing* pada situs *klikbca Individual*?
2. Bagaimana hasil analisis dari perbandingan kemudahan dan kenyamanan pengguna antara *manual testing* dengan metode *functional test* dan *automatic testing*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Testing* dilakukan hanya pada *website ibank.klikbca.com*
2. Pengujian otomatis menggunakan *selenium webdriver* dan laporan pengujian menggunakan *TestNG*
3. Hanya *functional testing* yang tidak meliputi *sourcecode*.
4. Pengujian dilakukan pada *non traksasional test case* (tanpa *keybca*)
5. *Scripting* menggunakan *java*
6. Pencatatan waktu pada *manual testing* menggunakan *stopwatch*.
7. Menggunakan *purposive sampling* pada *developer*

1.4 Spesifikasi Sistem

1. Speksifikasi aplikasi / Program :
 - a. Program mampu melakukan unit test secara otomatis
 - b. Program mampu melakukan pencatat waktu testing
2. Spesifikasi perangkat lunak :
 - a. Sistem operasi windows 10 Pro 64-bit
 - b. Tools yang digunakan adalah Spring Tool Suite , seleniumWebDriver, TestNG, Stopwatch
 - c. Browser Google Chrome
3. Spesifikasi perangkat keras :
 - a. Intel(R) Core (TM) i5 – 4200 CPU @1.60GHz 2.30GHz
 - b. VGA NVIDIA GEFORCE 720m
 - c. RAM 4.00 GB
 - d. Keyboard and mouse

1.5 Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

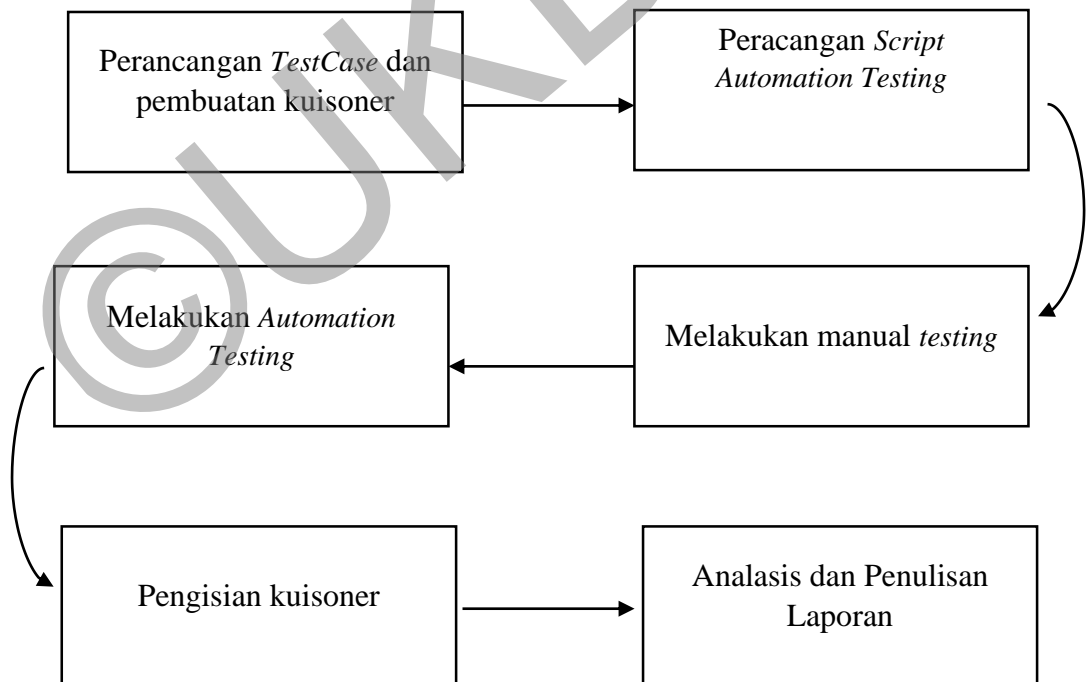
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa keefektifan automation testing yang dilihat dari kecepatan, akurasi, dan tingkat kemudaan pengguna dibandingkan dengan *manual testing*.

2. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi kepada *developer* yang akan melakukan pengujian. Penelitian ini dapat membantu *developer* dalam memilih *metode* yang tepat untuk melakukan pengujian.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menganalisa perbandingan pengujian antara *manual testing* dengan *automation testing*. Beberapa langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian seperti pada gambar 1.1 dibawah ini :



Gambar 1. 1 Alur Penelitian

1. Perancangan *TestCase* dan pembuatan kuisoner

Tahap pertama yang dilakukan yaitu membuat rancangan *TestCase*. *TestCase* akan digunakan sebagai pemandu dalam melakukan pengujian. Perancangan *TestCase* ada 2 bagian yaitu negatif dan positif. Negatif yaitu pengujian yang gagal contohnya *TestCase* “username tidak dimasukan.”. Sedangkan *TestCase* positif yaitu pengujian yang berhasil contohnya *TestCase* “login berhasil”. *TestCase* dibagi dalam beberapa grup seperti login, E-statement, Informasi Rekening, Histori Transaksi, Status Transaksi, dsb. Setelah *TestCase* selesai dirancang, membuat kuisoner untuk mengetahui kemudahan penggunaan antara kedua metode.

2. Perancangan *Script Automation Testing*

Tahap Selanjutnya yaitu membuat *script automation testing* dengan *selenium webdriver*. Penulis menuliskan script dengan menggunakan bahasa *java*. Memasukan *library Selenium* kedalam *IDE* untuk dapat menjalankan *automation testing*

3. Melakukan *manual testing*

Setelah mempunyai beberapa list *TestCase* langkah selanjutnya yaitu melakukan *testing* manual. Dalam Pencatatan waktu pengujian manual menggunakan *stopwatch*. Untuk memperkuat bukti, *user* yang melakukan pengujian menandatangani pernyataan bahwa telah melakukan *testing*.

4. Melakukan *Automation Testing* dan pengisian kuisoner

Setelah *script* jadi terbuat, selanjutnya melakukan pengujian ulang secara otomatis. Dengan adanya *TestNG* sebagai *reporter* maka tidak perlu adanya *timer* karena sudah ada pencatatan waktu pada *TestNG*. Lalu untuk menguji kemudahan pengguna, penguji mengisi kuisoner yang telah disediakan. Kuisenor yang diberikan dalam bentuk pilihan ganda seperti SS (Sangat Setuju) , S (Setuju), KS (Kurang Setuju) , TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju)

5. Analisis dan Penulisan Laporan

Setelah mendapat hasil waktu yang diperoleh antara *manual testing* dan *Automation Testing* yaitu menganalisis berapa waktu tercepat dan keakuratan dari kedua metode. Lalu hasil dari kuisenor di analisis untuk melihat kemudahan user

antara kedua metode. Hasil akhirnya menarik kesimpulan dari analisis di atas manakah yang lebih efektif yang dilihat dari kecepatan, kemudahan pengguna dan tingkat akurasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada bab 1 dan bab 2 menjelaskan mengenai gambaran penelitian yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Mengenai teori-teori yang mendukung dalam proses penyusunan penelitian ini pada bab 2. Berisi mengenai definisi-definisi dan teori-teori yang menjadi dasar dalam penulisan penelitian yang diambil dari berbagai sumber.

Pada bab 2 dan 3 menjelaskan mengenai perancangan dan analisis sistem. Bab 3 dijelaskan mulai dari gambaran tentang *scenario test* dan alur pengujian antara *automation testing* dan *manual testing*. *Test Case* yang telah disusun nantinya digunakan sebagai panduan dalam melakukan pengujian. *Test Case* yang sama digunakan pada kedua metode antara manual dan automatic testing. Selain itu pada bab ini akan menampilkan perancangan kuisiner yang digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan. Bab 4 menjelaskan analisa dari hasil uji dari perbandingan antara *automation testing* dengan *manual testing*. Hasil waktu akan dilakukan analisis dan melihat rata – rata yang sesuai pengelompokannya seperti usia, jenis kelamin, pekerjaan, dan responden yang sudah menggunakan klikbca Individual. Selanjutnya menganalisis tingkat akurasi dengan melihat jumlah alert yang berhasil ditemukan, dan juga untuk kemudahan pengguna dianalisis berdasarkan kuisiner.

Bab 5 menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran-saran yang didapatkan dari penelitian yang telah penulis lakukan. Kesimpulan yang diambil dari hasil analisis antara *manual testing* dan *automation testing*. Dari kedua metode tersebut yang dilihat dari segi keakuratan, kecepatan dan kemudahan pengguna.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Perbandingan *Automation Testing* dengan *manual testing* mendapatkan hasil berdasarkan 3 parameter. Yaitu perbandingan waktu, tingkat akurasi, kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Beberapa kesimpulan yang didapat dari hasil analisis yaitu :

1. Hasil pencatatan waktu rata – rata yang didapat pada pengujian manual adalah 8.25 menit yang artinya lebih besar daripada pengujian otomatis yang rata-rata memakan waktu 8.98 menit. *Standart deviasi* antara kedua metode mendapat hasil lebih besar pada pengujian otomatis yaitu mencapai angka 1.92 yang artinya semakin besar jarak rata-rata setiap *unit* data.
2. Dilihat dari umur, responden usia 19-24 posisi titik rata-rata lebih rendah pada responden usia 19-24 dari pada responden usia 25-39. Artinya usia 19-24 lebih cepat dalam melakukan pengujian secara manual.
3. Dilihat dari pekerjaan, *Mean* atau rata-rata pada pekerja profesional posisinya lebih tinggi dari mahasiswa IT, dan pada *box* pekerja profesional letaknya berada diatas sedangkan mahasiswa IT *box* lebih condong ke bawah. Artinya mahasiswa IT mayoritas melakukan pengujian manual lebih cepat dibandingkan pekerja profesional.
4. Dilihat dari pengalaman penggunaan *internet banking*, Responden yang pernah menggunakan *internet banking* titik rata-rata berada dibawah titik rata-rata responden yang belum pernah menggunakan *internet banking*. *Box* responden yang pernah menggunakan *internet banking* posisinya berada dibawah. Artinya responden yang pernah menggunakan *internet banking* mayoritas lebih cepat dari pada responden yang belum pernah menggunakan *internet banking*.
5. Dilihat dari pengalaman penggunaan KlikBCA, responden penggunaan *KlikBCA* dan responden yang tidak pernah menggunakan *KlikBCA*. Responden yang menggunakan *KlikBCA* titik rata-rata berada dibawah titik

rata-rata responden yang tidak pengguna *KlikBCA*. *Box* responden yang yang menggunakan *KlikBCA* posisinya berada dibawah dari *box* yang tidak menggunakan *KlikBCA*. Artinya respondn yang menggunakan *KlikBCA* mayoritas lebih cepat dari pada responden yang tidak menggunakan *KlikBCA*

6. Dari segi tingkat akurasi, hampir semua responden pada pengujian manual berjumlah 11 sedangkan pada otomatis tidak ada jumlah alertnya 11. Jadi artinya metode pengujian manual tingkat akurasinya lebih akurat dibanding metode pengujian otomatis.
7. Yang terakhir pada tingkat kemudahan penggunaan dan kenyamanan perhitungan kuisioner menunjukan semua pernyataan mendapat hasil rata – rata presentase sebesar 83,9 % yang artinya, semua pernyataan yang diajukan sangat disetujui oleh responden.

5.2 Saran

1. Pada pengujian dengan metode *automation testing* disarankan menggunakan *hardware* dengan spesifikasi tinggi, dikarenakan mempengaruhi kecepatan pengujian.
2. Pengujian dilakukan dengan *framework* yang berbeda untuk melihat apakah ada pengaruhnya. Misalnya perbandingan *framework* berbayar dan *framework* yang *open source*.

Daftar Pustaka

- Bindal, P., & Gupta, S. (2014, September). Test Automation Selenium Webdriver Using Testng. *Journal Of Engineering Computers & Applied Sciences(JECAS)*, Volume 3 No 3.
- Darsyah, M. Y. (2014, Januari). PENGUNAAN STEM AND LEAF DAN BOXPLOT. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, Vol 1, No 1. Retrieved From <https://Jurnal.Unimus.Ac.Id/Index.Php/Jpmat/Article/View/1045/1093>
- Gojare, S., Joshi, R., & Gaigaware, D. (2015). Analysis And Design Of Selenium Webdriver Automation Testing Framework. *Procedia Computer Science*, Vol 50. Doi:Doi: 10.1016/J.Procs.2015.04.038
- Hapsari, K. D. (2015, Juli 15). *Functional Testing*. Retrieved From Indonesia Docslide: <https://Dokumen.Tips/Documents/Functional-Testing-55a75687dabdc.Html>
- Karuniawati, S., Sri Widowati, I. M., & Iman Lukmanul Hakim SMB, M. (2015). Implementasi Metode Cause Effect Graphing (CEG) Dalam Pengujian Requirement Perangkat Lunak (Studi Kasus: Aplikasi G-College). *E-Proceeding Of Engineering*, Vol.2, No.2.
- Kaur, H., & Gupta, D. (2013). Comparative Study Of Automated Testing Tools: Selenium, Quick Test Professional And Testcomplete. *Int. Journal Of Engineering Research And Applications*, Vol 3(5).
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015, Agustus 10). PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* , Vol 1 No 3.
- Suhartono, J. (2016, Desember 16). *TEST CASE* . Retrieved From Binus University School Of Information System: <https://Sis.Binus.Ac.Id/2016/12/16/Test-Case/>
- Syofian, S., Setyaningsih, T., & Syamsiah, N. (2015). OTOMATISASI METODE PENELITIAN SKALA LIKERT BERBASIS WEB. *PROSDING Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*.