SIMULASI PERAKITAN SISTEM STARTER SEPEDA MOTOR DI JURUSAN TEKNIK SEPEDA MOTOR SMK MUHAMMADIYAH 2 KADUNGORA

Acep Rian Pauji[1], Kania Evita Dewi[2]

[1,2] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : aceprianpauji17@gmail.com[1], kania.evita.dewi@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk membantu siswa didik agar bisa mencoba semua tahapan praktek sistem starter sehingga lebih memahami komponen mesin starter motor dengan bentuk visual yang sesuai dengan bentuk aslinya. Alur penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data yang meliputi observasi, studi literatur, dan wawancara. Kedua analisis meliputi analisis data dan analisis masalah. Ketiga pembangunan aplikasi disini menggunakan metode sutopo yang teridri dari 6 tahapan yaitu: konsep dimana tahapan ini menentukan tujuan dan siapa pengguna aplikasi nantinya, desain dimana tahapan ini membuat spesifikasi arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan bahan untuk program, pengumpulan material dimana tahapan ini mengumpulkan bahan yang sesuai dengan kebutuhan program, *Assembly* dimana tahap ini semua bhan atau objek dibuat, Testing dimana tahap ini pengecekan aplikasi apakah ada kesalahan atau tidak dan distribusi dimana tahap ini pembagian aplikasi ke pengguna. Keempat pengujian meliputi pengujian *blackbox*, pengujian beta, dan penujian hipotesis. Keenam penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, lebih dari 85% setuju bahwa aplikasi ini memabantu siswa dalam mempelajari praktek tahapan sistem starter sepeda motor. Kemudian berdasarkan perbandingan nilai rata-rata yang diuji pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menunjukan aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor menghasilkan hasil belajar yang lebih baik secara signifikan.

Kata kunci : Simulasi, 3D, Metode Pembelajaran, perakitan sistem starter, Desktop.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

SMK MUHAMMADIYAH 2 KADUNGORA, merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan di provinsi Jawa Barat tepat nya di Garut yang berdiri sejak 2010, yang beralamatkan di jalan Raya Kadungora No. 28 Kadungora Garut. SMK Muhammadiyah 2 kadungora awalnya membuka Jurusan Teknik Informasi dan Komunikasi (TIK) dengan Kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan. Kemudian Membuka lagi Jurusan Teknik Kesehatan dengan Kompetensi Keahlian Farmasi, Jurusan Otomotif dengan Keahlian Teknik Sepeda Motor (TSM) dan Keahlian Asisten Keperawatan.

Berdasarkan hasil observasi dilapangan didapatkan bahwa keterbatasan ruangan serta alat peraga praktikum yang digunakan yang menjadi masalah, sehingga menyebabkan peserta didik dibentuk beberapa kelompok yang terdiri dari empat sampai lima orang untuk masuk ke ruangan (bengkel), hal ini dapat mengakibatkan kurang maksimalnya siswa dalam praktek di ruang (bengkel). Hasil wawancara dengan Bapak Dandy Kusumawardani, S. T. sebagai guru produktif Teknik Sepeda Motor (TSM) di SMK Muhammadiyah 2 Kadungora juga menerangkan bahwa hasil nilai job sheet praktek beberapa siswa dibawah kkm yang sudah ditentukan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuat media pembelajaran untuk membantu siswa dalam belajar. Pada penelitian Claudia diperoleh bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis 3D layak diterapkan pada kegiatan pembelajaran dikelas karena rata-rata nilai yang didapatkan siswa lebih tinggi dari nilai KKM yang telah ditentukan [1]. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Jusuf Puri Rahardjo dan Tati Harihayati M yang diperoleh bahwa aplikasi media pembelajaran cukup mengatasi keterbatsan jumlah alat peraga yang ada di SMK Negeri 8 bandung [2]. Tetapi didalam penelitian tersebut belum ada pembuatan media pembelajaran simulasi perakitan sistem starter, oleh sebab itu akan dibuat suatu penelitian yang berjudul "Simulasi perakitan sistem starter sepeda motor di jurusan teknik kendaraan ringan SMK Muhammadiyah 2 Kadungora*"* dalam upanya membantu meningkatkan nilai hasil *job sheet* siswa saat praktek.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari pembangunan aplikasi ini adalah membangun sebuah aplikasi simulasi perakitan

sistem starter pada mata pelajaran teknik sepeda motor di SMK MUHAMMADYAH 2 KADUNGORA sebagai media belajar dengan gambar visual.

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah untuk membantu siswa didik agar bisa mencoba semua tahapan praktek sistem starter sehingga lebih memahami komponen mesin starter motor dengan bentuk visual yang sesuai dengan bentuk aslinya.

1.3 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Berikut adalah alur dari metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 alur penelitian

1.3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut

a. Observasi
b. Studi literatur
c. Wawancara

1.3.2 Analisis

Tahap analisis data adalah tahap untuk memeriksa kelengkapan data mulai dari hasil observasi, studi literatur dan hasil wawancara untuk kebutuhan aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor.

1.3.3 Pembangunan Aplikasi

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah Multimedia *Development Life Cycle* (MDLC).

1.3.4 Pengujian

Tahapan pengujian disini menggunakan tahapan pengujian Hipotesis diamana nantinya berfungsi untuk mengetahui sampai mana aplikasi ini membantu siswa dalam belajar.

1.3.5 Penarikan Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan merupakan penilaian apakah sebuah hipotesis yang diajukan itu ditolak atau diterima. Jika dalam proses pengujian terdapat bukti yang cukup untuk mendukung hipotesis, maka hipotesis itu diterima. Sebaliknya jika dalam proses pengujian tidak terdapat bukti yang cukup mendukung hipotesis, maka hipotesis itu ditolak. Hipotesis yang diterima dianggap sebagai bagian dari pengetahuan ilmiah sebab telah memenuhi persyaratan keilmuan. Syarat keilmuan yakni mempunyai kerangka penjelasan yang konsisten dengan pengetahuan ilmiah sebelumnya, serta telahteruji kebenarannya. Teruji kebenarannya berarti tidak ditemukan bukti yang bertentangan.

1.4 Sistem Starter

Hampir semua sepeda motor pada umumnya menggunakan dua jenis starter mesin, yaitu sistem starter mekanik dan sistem starter listrik. Penggunaan starter mekanik dikenal dengan sebutan kick starter, Karena pada sistem ini ketika akan menghidupkan mesin menggunakan kaki untuk memutar poros engkol, sedangkan Sistem starter listrik berfungsi sebagai pengganti kick starter, agar pengendara tidak perlu lagi mengengkol untuk menghidupkan mesin (untuk memutar poros engkol menggunakan motor listrik DC).

1.5 Multimedia

Kata multimedia bukanlah baru, tetapi sudah digunakan bahkan sebelum komputer menampilkan presentasi atau penyajian yang menggunakan beberapa macam cara. Pada awal tahun 1990, multimedia berarti kombinasi dari teks dengan dokumen *image*. Contoh lainnya, penggunaan slide 35 mm dengan rekaman audio merupakan bentuk multimedia. Sejalan dengan pendapat tersebut, Vaughan mengatakan bahwa multimedia merupakan kombinasi antara teks, seni, suara, animasi, dan video yang disampaikan melalui komputer atau peralatan elektronik dan digital[7].

1.6 UML (Unified Modeling Language)

Pada perkembangan teknik pemograman berorientasi objek, munculah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemograman berorientasi objek, yaitu Unified Modeling Language (UML). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai kegiatan penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponen-komponen kkomputer dengan maksud untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah-masalah yang mungkin terjadi sehingga mengarah ke arah yang lebih baik.

Tahap analisis sistem ini sangat penting karena apabila terjadi kesalahan pada tahap analisis sitem dapat mengakibatkan terjadi kesalahan pada tahan berikutnya. Untuk itu diperlukan ketelitian dan kecermatan yang tinggi untuk mendapatkan kualitas sistem yang baik.

2.2 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tentang masalah yang ada pada saat melakukan penelitian di SMK Muhammadiyah 2 Kadungora, sebelum dibangunnya suatu simulasi perakitan. Berdasarkan permasalahan dari hasil yang telah diuraikan pada latar belakang menyatakan bahwa prasarana yang kurang menunjang untuk proses kegiatan praktek yang menyebabkan peserta didik harus dibentuk beberapa kelompok, hal ini dapat mengakibatkan kurang maksimalnya siswa dalam kegiatan praktek, dan tidak semua siswa bisa memahami materi yang disampaikan karena pembagian kelompok yang menyebabkan tidak semuanya bisa mencoba tahap bagian-bagian praktek sistem starter sepeda motor.

2.3 Deskripsi Sistem

Aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor yang akan dibangun adalah berbasis *desktop client-server* dan menggunakan topologi star (bintang), dengan konsep simulasi perakitan dan evaluasi untuk latihan. Nantinya akan memiliki 2 user pengguna, yaitu siswa dan guru sebagai admin.

2.4 Deskripsi Konsep yang dibangun

Aplikasi ini dibangun untuk digunakan oleh siswa kelas XI di SMK Muhammadiyah 2 Kadungora dalam membatu proses belajar praktikum yang kekurangan alat praga di leb. Pada aplikasi ini akan di bangun 2 user yaitu user siswa dan user guru dimana siswa memiliki 2 menu utama yaitu:

1. Menu Simulasi

   Yaitu nantinya akan diajarkan simulasi perakitan sistem starter berserta dengan tata caranya yang meliputi, beberapa tahapan diantaranya tahap pemeriksaan komponen motor starter, Tahap pemeriksaan rangkaian starter relay coil, Tahap pemeriksaan cara kerja starter relay, Tahap pemeriksaan switch kopling diode, Tahap pemeriksaan starter clutch, Tahap pemeriksaan starter pinion, dan Tahap merangkai sistem starter.
2. Menu Evaluasi

   Yaitu dimana nantinya akan diberi latihan berupa pertanyaan-pertanyaan seputar sistem starter tujuannya buat memahami sampai mana peserta didik menangkap materi yang telah disampaikan.
3. Menu admin

Yaitu dimana nantinya memberikan keterangan tentang hasil nilai siswa dan hanya bisa di akses oleh guru. Dimenu ini juga ada registrasi yang berfungsi untuk mendaftarkan siswa agar bisa masuk ke aplikasinya. Dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 1.1 Deskripsi Konsep Aplikasi Yang dibangun

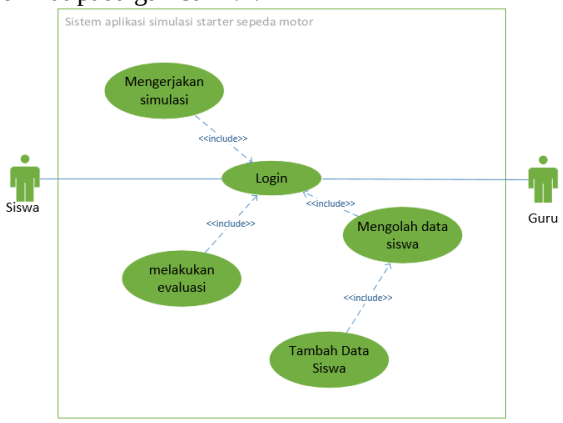
Unsur yang Membangun	Deskripsi
Judul	Aplikasi Simulasi Perakitan Sistem Starter Sepeda Motor di SMK Muhammadiyah 2 kadungora
Pengguna	Siswa dan guru mata pelajaran sistem starter kelas XI
Materi	Materi yang diterapkan kedalam aplikasi adalah materi dalam buku ajar yang mengacu pada kurikulum 2013,disajikan menggunakan komponen multimedia seperti teks, gambar, audio dan simulasi
Audio	Audio dalam aplikasi yang dibangun menyesuaikan dengan perintah/petunjuk yang ada di aplikasi.
Animasi	Animasi dalam aplikasi yang dibangun adalah 3D.

2.3 Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan di laboratorium komputer SMK Muhammadiyah 2 Kadungora adalah model *client-server* dan menggunakan topologi star (bintang). Arsitektur ini menempatkan komputer yang berada dimeja guru sebagai server dengan jumlah 1 buah komputer, sedangkan komputer-komputer siswa sebagai clientnya berjumlah 30 komputer. Jumlah keseluruhan komputer di laboratorium komputer SMK Muhammadiyah 2 Kadungora berjumlah 30 komputer.

2.4 *Usecase Diagram*

Use case diagram adalah merupakan pemodelan untuk kelakukan (*behavior)* sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Usecase Diagram*

2.5 Hasil Program

Hasil program ini dilakukan dengan memperlihatkan tampilan setiap antarmuka program yang dibuat. Berikut ini adalah antarmuka untuk siswa.

2.5.1 Antarmuka Halaman Menu Utama

Berikut adalah tampilan dari halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 2.2



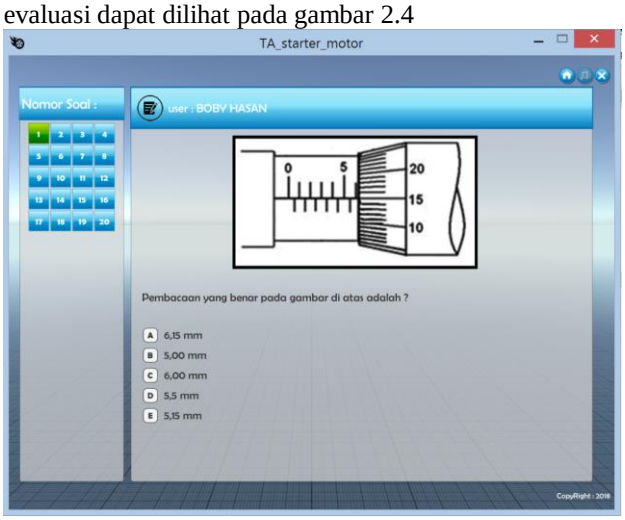
2.5.2 Antarmuka Menu Simulasi

Berikut adalah tampilan dari halaman menu simulasi dapat dilihat pada gambar 2.3



2.5.3 Antarmuka Evaluasi

Berikut adalah tampilan dari halaman menu evaluasi dapat dilihat pada gambar 2.4



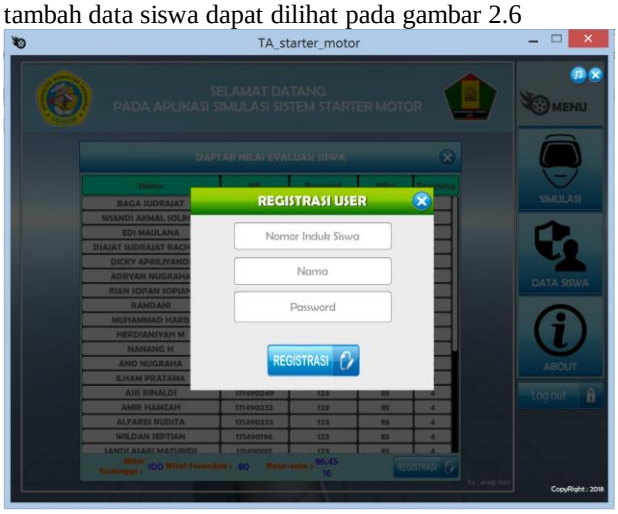
2.5.4 Antarmuka Pengolahan Data Siswa

Berikut adalah tampilan dari halaman menu pengolahan data siswa dapat dilihat pada gambar 2.5



2.5.5 Antarmuka Tambah Data Siswa

Berikut adalah tampilan dari halaman menu tambah data siswa dapat dilihat pada gambar 2.6



2.5.6 Antarmuka Login

Berikut adalah tampilan dari halaman login dapat dilihat pada gambar 2.7



2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang dilakukan untuk menemukan kekurangan dan kesalahan pada perangkat lunak yang akan diuji. Oleh sebab itu itu pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai atau tidak. Berikut adalah merupakan pengujian sistem yang digunakan untuk menguji aplikasi simulasi sistem starter sepeda motor.

2.6.1 Pengujian Alpha

Pengujian *alpha* atau juga pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *blackbox.* Pengujian *blackbox* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang terdiri dari rencana pengujian dan kasus hasil pengujian. Pengujian *blackbox* yang dilakukan pada aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor dibagi menjadi tiga bagian, diantaranya skenario pengujian, hasil pengujian, dan kesimpulan pengujian.

2.6.1.1 Skenario Pengujian Alpha

Skenario pengujian menjelaskan tentang urutan serta hal-hal yang diuji, dalam pengujian yang dilakukan pada aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor. Adapun skenario pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.1

No	Kelas Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
1	Login	Verifikasi data login	*Blackbox*
2	Melakukan simulasi	Pemilihan simulasi	*Blackbox*
		Pengecekan komponen	*Blackbox*
		Melakukan simulasi	*Blackbox*
3	Melakukan evaluasi	Pemilihan jawaban evaluasi	*Blackbox*
4	Mengelolah data siswa	Tambah Data siswa	*Blackbox*

2.6.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian

Hasil pengujian berisi tentang pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Berikut adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor, berdasarkan skenario pengujian, dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Hasil pengujian

No	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	**Login**			
	Data Benar NIS :1234 Kata Sandi : 123	Field data usernaem dan password	Field data usernaem dan password	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Data salah NIS :kosong Kata Sandi : 123	Menampilkan username dan password salah	Menampilkan username dan password salah	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	**Melakukan simulasi**			
	Data simulasi	Sistem menampilkan halaman simulasi	Sistem menampilkan halaman simulasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
3	**Melakukan evaluasi**			
	Data evaluasi	Sistem menampilkan halaman evaluasi	Sistem menampilkan halaman evaluasi	[√] Diterima [ ] Ditolak
4	**Mengolah data siswa**			
	Data benar Nama: Acep	Menampilkan registrasi berhasil	Menampilkan registrasi berhasil	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 2.2 Hasil pengujian

No	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
	NIS:12345 Password: *****			
	Data salah Nama: Aep NIS:12345 Password: *****	Menampilkan NIS sudah terdaftar	Menampilkan NIS sudah terdaftar	[√] Diterima [ ] Ditolak
	Data salah Nama : NIS : Password :	Menampilkan form tidak boleh kosong	Menampilkan form tidak boleh kosong	[√] Diterima [ ] Ditolak

2.6.1.3 Kesimpuan Pengujian Alpha

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dan diuji, maka dapat disimpulkan bahawa aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor berjalan dengan baik dan dapat digunakan oleh siswa.

2.6.2 Pengujian Tanggapan Terhadap Pengguna Aplikasi

Pengujian ini adalah hasil pengamatan dari tanggapan siswa yang menggunakan aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor. Tanggapan ini berupa wawancara dan kuesioner yang akan diberikan kepada guru mata pelajaran otomotif dan juga siswa kelas XI jurusan teknik kendaraan ringan.

2.6.2.1 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru pengajar yang memiliki hak akses sebagai guru.

Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan dengan Bapak Dandy Kusumawardani, S. T selaku pengguna dengan jenis user admin. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi perakitan sistem starter kelas XI dapat membantu siswa dalam belajar secara mandiri pelajaran sistem starter, untuk guru agar siswa bisa mencoba tahapan simulasi dan latihan soal dengan mengunakan berbasis desktop, bisa dilihat dilampiran C3.

2.6.2.2 Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada siswa kelas XI jurusan Teknik Kendaraan Ringan. Berikut ini adalah hasil prosentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya dengan menggunakan rumus yang sudah dijelaskan. Kuesioner ini diujikan kepada 30 siswa kelas XI-1 SMK Muhammadiyah 2 Kadungora dapat di lihat pada tabel 4.7

2.6.3 Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis adalah suatu prosedur yang dilakukan dengan tujuan memutuskan apakah menerima atau menolak hipotesis itu. Dalam pengujian hipotesis, keputusan yang dibuat mengandung ketidak pastian, artinya keputusanbisa benar atausalah, sehingga menimbulkan risiko. Uji Statistik Inferensial Parametrik diterapkan untuk menguji hasil evaluasi dari 2 metode yang diterapkan di kelas kontroler maupun kelas eksperimen. Uji data meliputi uji normalitas data dan uji homogenitas data. Pada uji normalitasdata, akan diuji normalitas data dengan ketentuan:

H0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H1 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

2.6.3.1 Pengujian Normalitas Data

Dengan kriteria uji yaitu jika nilai signifikan > 0,05, maka data berdistribusi normal, dan apabila nilai signifikan < 0,05 maka data tidak normal. Uji normalitas data yang digunakan merupakan uji statistik kolmogorov-smirnov. Hasil uji normalitas data N-Gain dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Hasil Uji Normalitas Data N-gain

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kontrol	,177	30	,018	,848	30	,001
	Eksperimen	,119	30	,200*	,926	30	,039

2.6.3.2 Pengujian Mann Whitney U

Berdasarkan hasil uji normalitas diatas, dapat disimpulkan bahwa hasilnya data berdistribusi tidak normal untuk kelas kontrol dan untuk kelas eksperimen normal, sehingga akan diuji kembali menggunakan Pengujian *Mann-Whitney U*. Hasil dari pengujian *Mann-Whitney U* adalah sebagai berikut.

H0: Tidak terdapat peningkatan minat serta pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi simulasi pengecekan sistem starter (ho : μk = μe).
H1: Terdapat peningkatan peningkatan minat serta pemahaman siswa setelah menggunakan aplikasi simulasi pengecekan sistem starter (h1 : μk < μe).
Kriteria uji: H0 ditolak jika sig <0.05
Berikut adalah hasil dari pengujian *Mann-Whitney U* yang dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Hasil Uji Mann-Whitney U

Test Statistics[a]

	Hasil belajar
Mann-Whitney U	303,500
Wilcoxon W	768,500
Z	-2,176
Asymp. Sig. (2-tailed)	,030

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan nilai Uji *Mann-Whitney U*, dapat dilihat pada hasil "*Test Statistica*" dimana hasil nilai uji Z yang kecil yaitu -2,176 dan nilai sig. (2tailed) adalah sebesar 0.030 < 0.05. Maka dari hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa H0 ditolak. Sehingga peningkatan kelas eksperimen lebih signifikan dibanding kelas kontrol.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari tugas akhir yang berjudul "Pembangunan Aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor kelas XI di SMK Muhammadiyah 2 Kadungora" sebagai berikut:

1. Aplikasi simulasi perakitan sistem starter ini dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa materi sistem starter.
2. Aplikasi simulasi perakitan sistem starter ini dapat membantu dan memudahkan siswa dalam memahami tahapan-tahapan perakitan sistem starter dengan visual 3D.

3.2 Saran

Dalam pembangunan Aplikasi simulasi perakitan sistem starter sepeda motor kelas XI di SMK Muhammadiyah 2 Kadungora ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu perlu dilakukan beberapa pengembangan untuk membuat aplikasi ini menjadi lebih baik. Pada aplikasi simulasi perakitan sistem starter ini, penulis memasukan 1 bab yaitu materi sistem starter. Maka itu untuk kedepannya aplikasi ini agar di tambah lagi materinya. Adapun saran lainnya dari siswa yaitu agar simulasi ini bisa berbasis android karena agar bisa digunakan disekolah ataupun dirumah.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. J. Claudia, "Pengembangan media pembelajaran perakitan komputer berbasis multimedia 3D pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas X Jurusan TKJ DI SMK NEGERI 1 PACITAN," *Komputer dan Informatika*, no. 8, Hal. 14-22, 2016.

[2] J. P. Rahardjo, "Media Pembelajaran Teknik Sepeda Motor Untuk Kelas XII SMK Menggunakan Simulasi Berbasis Desktop," *ilmu Komputer dan Informatika*, no. 8, Hal. 45-53, 2014.

[3] A. H. Sutopo, Teknologi Informasi dan Komunikasi dala Pendidikan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.

[4] w. Sanjaya, Media Komunikasi Pembelajaran, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2012.

[5] I. P. A. E. Pratama, Handbook Jaringan Komputer Teori dan Praktik Berbasiskan Open Source bonus DVD, Bandung: Informatika, 2015.

[6] A. S. Rosa dan s. M, Rekayasa Peerangkat Lunak, Bandung: Informatika, 2016.

[7] H. Winarto, Pemanfaatan XAMPP Sebagai Web, Database dan FTP Server di Sekolah, Pacitan: ICT Center, 2009.

[8] Sugiyono, Metode penelitian dan Pengembangan, Bandung: Alfabeta, 2017.

[9] A. Hidayat, "statisikian," 24 januari 2013. [Online]. Available: https://www.statistikian.com/2014/04/mann-whitney-u-test.html. [Diakses 01 agustus 2018].

[10] I. Guntara, "guntara," 12 Febuari 2010. [Online]. Available: http://www.guntara.com/2013/12/pengertian-uji-normalitas-sebaran-data.html . [Diakses 1 Agustus 2018].

[11] M. Nazir, Metode Penelitian, Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia, 2014.

[12] S. Amay dan M. Tatang, Sistem Kelistrikan Sepeda Motor, Bandung: Pustaka Kubra Bandung, 2014.

[13] H. Bambang, Rekayasa Sistem Berorientasi objek, Bandung: Informatika, 2004.

[14] N. Juliansyah, Metodologi Penelitian, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011.

[15] A. H. Sutopo, Analisis dan Desain Berorientasi Objek, Yogyakarta: J&J Learning, 2002.

[16] R. Pressman, Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta: Andi, 2012.

[17] A. Zaky, Animasi karakter dengan Blender dan Unity, Bandung: Gramedia Digital, 2016.

[18] E. Riadi, Statistika Penelitian, Yogyakarta: Andi, 2016.