

PERANCANGAN PROTOTYPE E-STNK SEBAGAI MODEL ALTERNATIF PEMBAYARAN PAJAK KENDARAAN BERBASIS RFID

Dian Yustika^{1*}, Moh. Fajar², Hendra Surasa³

Teknik Informatika, STMIK Kharisma Makassar

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototype e-STNK sebagai salah satu model alternatif pembayaran pajak kendaraan menggunakan teknologi *RFID*. Pengumpulan data dilakukan melalui evaluasi prototype yang dikembangkan oleh peneliti dan melibatkan 20 responden. Setelah evaluasi dilakukan, responden diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada kuesioner dan hasilnya dijadikan dasar untuk menyusun kesimpulan. Dalam penelitian ini penulis membuat sistem e-STNK untuk memudahkan pembayaran pajak menggunakan RFID. Sistem terdiri dari dua bagian besar. Bagian pertama terdiri dari web server dan database MySQL. Bagian kedua terdiri dari kartu STNK (e-STNK) berupa RFID dan pembacanya (RFID Reader). Sisi server digunakan oleh admin dalam mengolah data e-STNK. Untuk pengembangannya, penulis menggunakan *HTML*, bahasa pemrograman *PHP*, dan *Javascript*. Sementara sisi kartu RFID/STNK digunakan oleh pengguna, yang dikembangkan menggunakan perangkat RFID, RFID reader, dan mikrokontroler Arduino. Pengembangan di sisi sistem RFID menggunakan bahasa pemrograman C/Arduino. Hasil evaluasi pertama, berdasarkan pengujian ISO 9126, prototype e-STNK berjalan sesuai dengan yang diharapkan bahwa sistem mampu melakukan transaksi pembayaran pajak, menyimpan data transaksi riwayat pembayaran pajak, riwayat pelanggaran, dan riwayat balik nama STNK. Sementara evaluasi kedua yang melibatkan 20 responden memperlihatkan bahwa seluruh pertanyaan diberikan tanggapan yang baik kecuali pertanyaan nomor 1,7 dan 8 yang dimasukkan ke dalam kategori cukup baik.

Kata Kunci: e-STNK, Pembayaran Pajak, Cashless, Arduino, RFID

Abstract: The purpose of this study is to design an e-STNK prototype for payment of vehicle tax using RFID technology. Data collection was carried out through evaluation of prototypes developed by researchers and involving 20 respondents. After the evaluation is conducted, respondents are asked to answer the questions raised on the questionnaire and the results are used as a basis for drawing conclusions. In this study the authors made the e-STNK system to facilitate tax payments using RFID. The system consists of two major parts. The first part consists of the web server and MySQL database. The second part consists of the STNK card (e-STNK) in the form of RFID and the reader (RFID Reader). Server side is used by admin in processing e-STNK data. For its development, the authors use HTML, PHP programming language, and Javascript. While the RFID / STNK cards are used by users, which are developed using RFID devices, RFID readers, and Arduino microcontrollers. Development on the RFID system side uses the C / Arduino programming language. The results of the first evaluation, based on ISO 9126 testing, the prototype e-STNK runs as expected that the system is able to make tax payment transactions, store data transaction history of payment of taxes, a history of violations, and a history behind the name of the vehicle registration. While the second evaluation involving 20 respondents showed that all questions were given good responses except

* Corresponding author : Dian Yustika (dianyustika450@gmail.com)

questions number 1.7 and 8 which were included in the good enough category.

Keywords: e-STNK, Tax Payment, Cashless, Arduino, RFID

PENDAHULUAN

Memiliki laptop telah menjadi kebutuhan dan bagian dari gaya hidup saat ini baik untuk pendidikan maupun aktivitas bisnis, namun berbagai jenis, merek, dan model laptop saat ini Pemalsuan STNK yang semakin canggih dapat membuat STNK palsu terlihat sangat mirip dengan aslinya bahkan hampir sama sekali tidak ada perbedaan dari aslinya, hal ini berdampak pada sulitnya mengidentifikasi STNK palsu yang beredar dimasyarakat, bahkan mengecoh petugas kepolisian dalam operasi razia kendaraan yang sering dilakukan. Penulis kemudian mencoba mengintegrasikan teknologi dengan prosedur sistem pembayaran pajak STNK, untuk membuat proses pembayaran pajak STNK yang lebih efisien. Teknologi yang coba penulis integrasikan dengan sistem pembayaran pajak STNK yaitu teknologi RF ID dan sistem Cashless. Teknologi RF ID ini memiliki keunggulan berupa ukuran yang kecil sehingga mudah dibawa kemana-mana dan memiliki sensitifitas yang baik dalam hal pembacaan data serta dapat memudahkan pengguna melakukan pembayaran karena tidak perlu lagi untuk antri dan bertatap muka dengan pegawai SAMSAT, cukup menempelkan kartu pada RD ID Reader kemudian melakukan transaksi pembayaran pajak menggunakan saldo (Sistem Cashless) yang terdapat pada kartu layaknya melakukan transfer uang pada mesin ATM, seluruh data riwayat pembayaran pajak akan dimasukan dalam database yang terhubung dengan STNK pemilik kendaraan. Pembayaran dengan sistem Cashless ini tentunya juga akan mencegah dari penggunaan jasa calo dan pungutan liar oleh oknum yang tidak bertanggung jawab karena proses pembayaran Cashless akan langsung dilakukan dengan menggunakan saldo yang terdapat pada kartu RF ID.

Pada permasalahan pemalsuan STNK, penulis mengintegrasikan data pada e-STNK yang di pegang oleh pemilik kendaraan dengan server, sehingga pada saat pemeriksaan data STNK yang dilakukan polisi saat razia kendaraan, polisi dapat mengakses data yang tertera pada STNK berupa data STNK, riwayat pembayaran pajak, data riwayat pelanggaran, sampai data riwayat balik nama STNK, sehingga polisi dapat mengetahui bahwa data pada STNK yang ada pada pemilik kendaraan bukanlah STNK palsu dan tidak ada rekayasa pada STNK tersebut. Berdasarkan permasalahan diatas, penulis bermaksud membuat e-STNK yang dibuat dalam bentuk kartu yang didalamnya terintegrasikan data kendaraan yang terhubung dengan server serta pembayaran pajak dengan sistem Cashless menggunakan saldo yang terdapat pada e-STNK berbasis Teknologi RF-ID yang akan memberikan banyak manfaat seperti, proses pembayaran pajak STNK akan lebih efisien sedangkan untuk pengisian saldo dapat dilakukan di Sistem Manunggal Satu Atap (SAMSAT), dengan cara menyetero uang tunai pada loket yang telah disediakan.

LANDASAN TEORI

1. STNK dan e-STNK

Surat Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (STNK) adalah dokumen yang berfungsi sebagai bukti legitimasi pengoperasian Ranmor yang berbentuk surat atau bentuk lain yang diterbitkan Polri yang berisi identitas pemilik, identitas Ranmor dan masa berlaku termasuk pengesahannya. Dalam tulisan (Christ Rudianto, 2005) dijelaskan bahwa e-STNK adalah salah satu bentuk identitas dengan tingkat keamanan tinggi yang menggunakan teknologi *smartcard* yang dipadu dengan sistem *database* yang terintegrasi dalam suatu jaringan layanan administrasi kendaraan bermotor.

2. Cashless

Cashless adalah kata yang secara harfiah berarti tidak menggunakan uang tunai. Saat ini cashless mengacu pada penggunaan bentuk pembayaran digital, bukan uang tunai untuk pembayaran berbagai biaya atau transaksi yang dilakukan oleh individu. Untuk memahami istilah ini lebih baik mari kita lihat keuntungan dan kerugian ekonomi non tunai tersebut (Siti Hadijah, 2017).

3. RFID dan RFID Reader

RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam device yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. RFID Reader atau Pembaca RFID adalah merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara wireless ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antena (Subari, 2008).

4. WEB

World Wide Web atau WWW atau juga dikenal dengan WEB adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai computer yang terhubung ke internet. Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink).

5. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri

6. Pajak

Pajak adalah pungutan wajib yang dibayar rakyat untuk negara dan akan digunakan untuk kepentingan pemerintah dan masyarakat umum. Rakyat yang membayar pajak tidak akan merasakan manfaat dari pajak secara langsung, karena pajak digunakan untuk kepentingan umum, bukan untuk kepentingan pribadi.

7. Pajak Kendaraan

Pajak Kendaraan Bermotor termasuk ke dalam jenis pajak provinsi yang merupakan bagian dari Pajak Daerah. Lebih lanjut, Pajak Kendaraan Bermotor sebagaimana yang didefinisikan dalam Pasal 1 angka 12 dan 13 UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2009 adalah pajak atas kepemilikan dan/atau penguasaan kendaraan bermotor.

8. Use Case Diagram

Use Case adalah sebuah kegiatan atau juga interaksi yang saling berkesinambungan antara aktor dan juga sistem. Atau dengan kata lain teknik secara umum digunakan, guna mengembangkan software / sistem informasi, guna memperoleh kebutuhan fungsional dari sistem yang ada.

9. ERD (Entity Relatinship Diagram)

Pengertian dari ERD (Entity Relationship Diagram) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan simbol.

10. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek-obyek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh obyek – obyek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu.

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

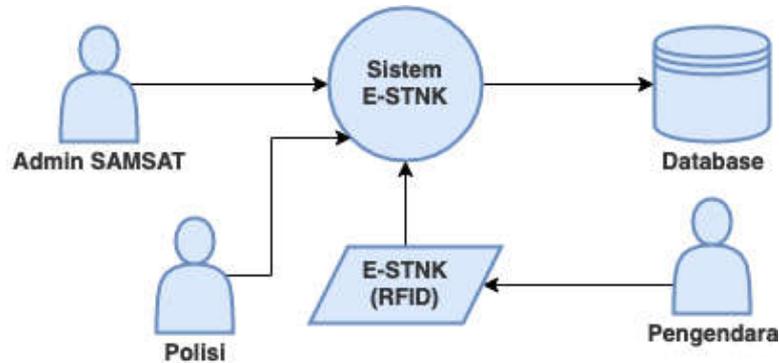
1. Analisis Kondisi Awal

Pengendara yang biasanya mengantri untuk membayar pajak, tidak perlu mengantri lagi karena cukup dengan masuk ke sistem e-STNK dengan cara menempelkan kartu pada RFID reader pengendara dapat dengan mudah melakukan pembayaran pajak kendaraannya menggunakan saldo yang terpadat pada e-STNK. Jika saldo pengendara tidak mencukupi dapat melakukan top up pada SAMSAT atau pihak ketiga lainnya yang nantinya melakukan kerja sama dengan SAMSAT seperti indomaret, alfamart, bank, dan lain-lain.

Fungsi lain dari e-STNK yaitu membantu polisi dalam menyimpan data pelanggaran yang dilakukan pengendara. Dengan adanya data pelanggaran tersebut, admin e-STNK atau dalam hal ini operator SAMSAT dengan mudah menentukan denda

untuk pengendara yang melakukan pelanggaran yang nantinya denda tersebut akan dibayarkan bersamaan saat melakukan pembayaran pajak.

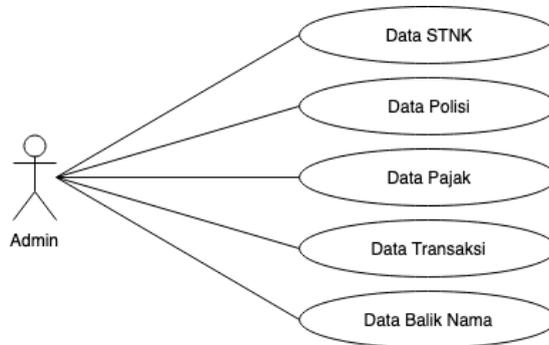
2. Rancangan Sistem



Gambar 1 – Arsitektur Sistem

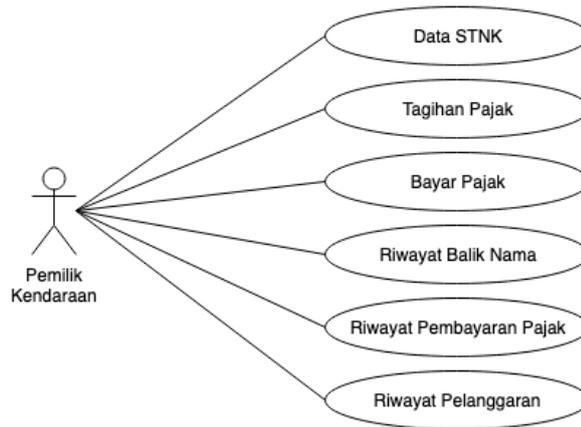
Setiap polisi mempunyai akun untuk login ke sistem e-STNK jika ingin melakukan penilangan atau menginput data pelanggaran pengendara saat polisi tersebut bertugas. Pengendara menggunakan e-STNK yang berupa kartu RFID untuk masuk ke sistem e-STNK dan melihat informasi saldo e-STNK, riwayat pelanggaran serta melakukan pembayaran pajak kendaraan.

3. Use Case



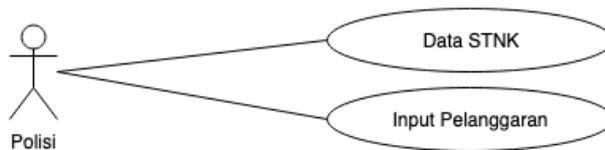
Gambar 2 – Use Case Admin

Dimana dalam gambar ini terdapat admin yang bertugas manajemen data STNK, data polisi dan data pajak. Admin juga dapat melihat riwayat transaksi dan memproses balik nama STNK.



Gambar 3 – Use Case Pemilik Kendaraan

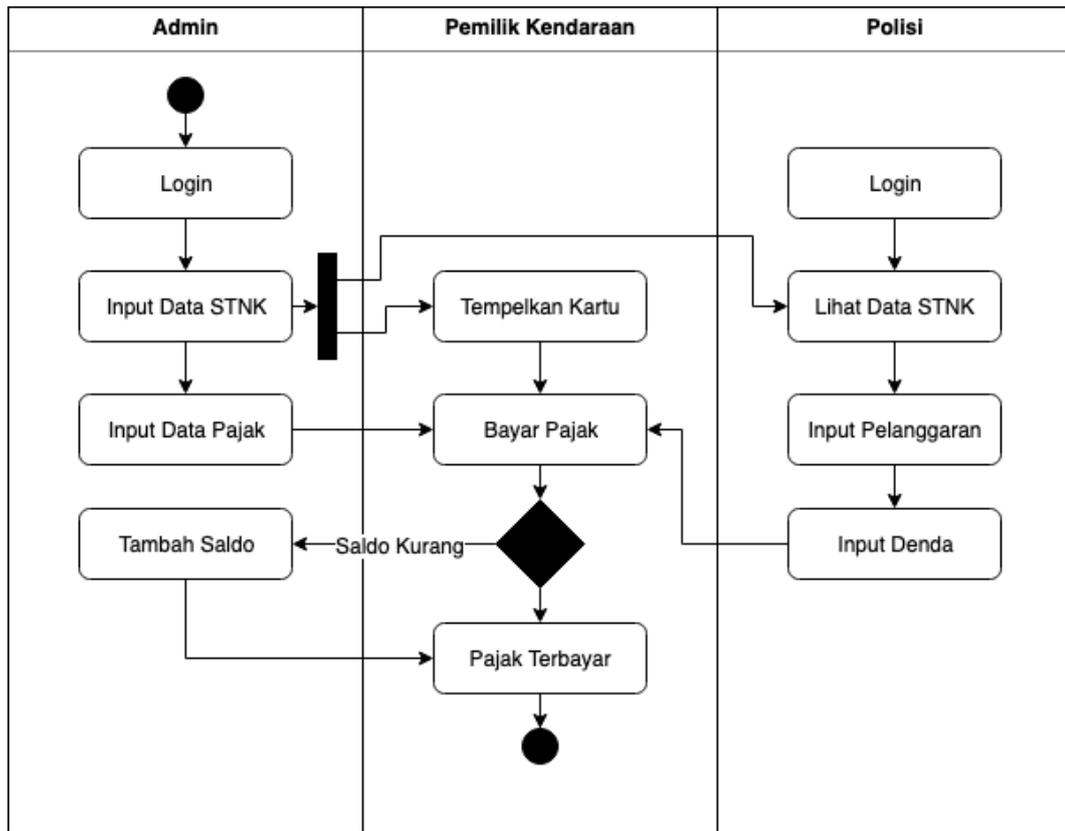
Dimana dalam gambar ini pemilik kendaraan melihat data STNK dan tagihan pajak. Pemilik kendaraan dapat melakukan pembayaran pajak, serta dapat melihat riwayat balik nama, riwayat pembayaran pajak dan riwayat pelanggaran.



Gambar 4 – Use Case Polisi

Dimana dalam gambar ini polisi dapat melihat data STNK pemilik kendaraan dan dapat menginput pelanggaran pengendara

4. Activity Diagram

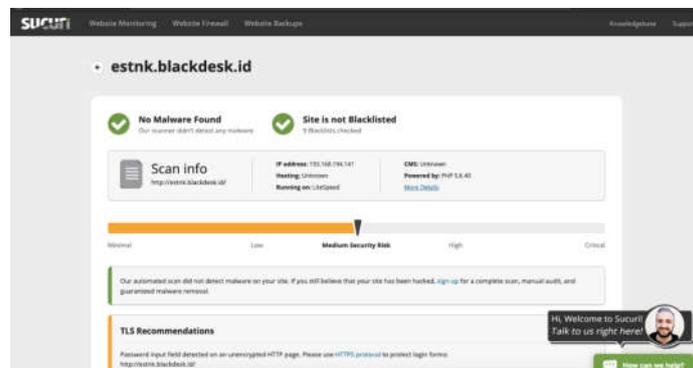


Gambar 5 – Activity Diagram

5. Teknik Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian ISO 9126. ISO 9126 mendefinisikan kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk software. Pada metode pengujian ISO 9126 terdapat 5 aspek yaitu functionality, portability, maintainability, efficiency dan usability. Masing-masing aspek mempunyai indikator untuk menentukan keberhasilan tiap aspek.

a. Pengujian Functionality



Gambar 6 – Hasil Pengujian Dengan Securi Site Check

Tabel 1 – Hasil Pengujian Dengan Securi Site Check

Malware and Security	Tingkat Resiko
Malware	Rendah
Injected SPAM	Rendah
Defacements	Rendah
Internal Server Error	Rendah

b. Pengujian Portability

Pengujian portability dari sistem ini menggunakan bantuan dari web testing tool yakni browserstack.com dimana pengetesan dilakukan dengan cross browser testing atau pengecekan sistem dengan menggunakan berbagai browser pada desktop dan OS mobile.

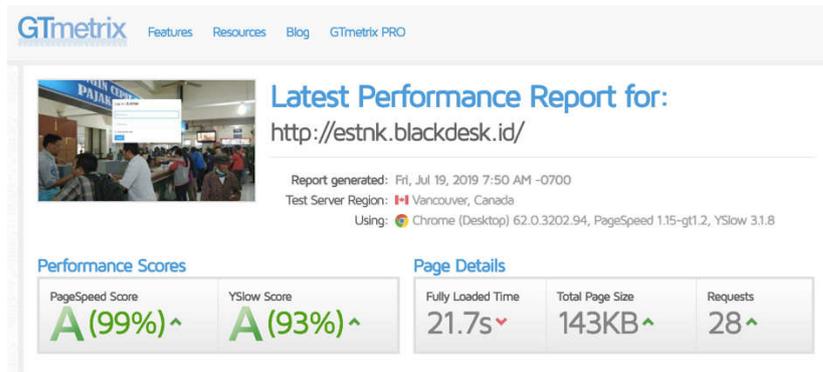
c. Pengujian Maintainability

Tabel 2 – Hasil Pengujian Maintainability

Aspek	Aspek yang dinilai	Hasil yang diperoleh
<i>Instrumentation</i>	Terdapat peringatan dari sistem jika terjadi kesalahan beserta identifikasi kesalahan	Ketika ada kesalahan yang dilakukan oleh <i>user</i> , sistem akan mengeluarkan peringatan untuk mengidentifikasi kesalahan.
<i>Consistency</i>	Penggunaan satu model rancangan pada seluruh rancangan sistem	Bentuk rancangan sistem pengolah data mempunyai satu bentuk yang sama. Hal ini dapat dilihat pada bagian implementasi sistem.
<i>Simplicity</i>	Kemudahan dalam pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan Sistem	Mudah untuk dikelola, diperbaiki, dan dikembangkan. Hal ini dapat dilihat pada tahapan proses penulisan kode program.

d. Pengujian Efficiency

Pengujian pada aspek efficiency menggunakan tools GTMetrix. GtMetrix adalah salah tool online yang digunakan untuk menganalisa performa sebuah website.



Gambar 7 – Hasil Pengujian Dengan GTmetrix

RECOMMENDATION	GRADE	TYPE	PRIORITY
Avoid bad requests	A (92)	CONTENT	HIGH
Optimize images	A (90)	IMAGES	HIGH
Minify CSS	A (89)	CSS	HIGH
Minify HTML	A (88)	CONTENT	LOW
Minify JavaScript	A (86)	JS	HIGH
Avoid landing page redirects	A (100)	SERVER	HIGH
Defer parsing of JavaScript	A (100)	JS	HIGH
Enable gzip compression	A (100)	SERVER	HIGH
Enable Keep-Alive	A (100)	SERVER	HIGH
Inline small CSS	A (100)	CSS	HIGH
Inline small JavaScript	A (100)	JS	HIGH
Leverage browser caching	A (100)	SERVER	HIGH
Minimize redirects	A (100)	CONTENT	HIGH
Minimize request size	A (100)	CONTENT	HIGH
Optimize the order of styles and scripts	A (100)	CSSJS	HIGH
Put CSS in the document head	A (100)	CSS	HIGH
Serve resources from a consistent URL	A (100)	CONTENT	HIGH
Serve scaled images	A (100)	IMAGES	HIGH
Specify a cache validator	A (100)	SERVER	HIGH
Combine images using CSS sprites	A (100)	IMAGES	HIGH
Avoid CSS @import	A (100)	CSS	MEDIUM
Prefer asynchronous resources	A (100)	JS	MEDIUM
Specify a character set early	A (100)	CONTENT	MEDIUM
Specify image dimensions	A (100)	IMAGES	MEDIUM
Avoid a character set in the meta tag	A (100)	CONTENT	LOW
Specify a Vary: Accept-Encoding header	A (100)	SERVER	LOW

Gambar 8 – Rincian Hasil Pengujian Dengan GTmetrix

e. Pengujian Usability

Usability merupakan faktor paling penting dalam pengembangan suatu website dikarenakan suatu website diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga kemudahan pengguna dalam menggunakan sistem harus diutamakan. Untuk pengujian usability, menggunakan kuesioner berisi 11 pertanyaan mengenai computer software. Kuesioner ini dibagikan kepada 20 orang.

Untuk analisis dari pengujian usability menggunakan deskriptif dengan rumus:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Rata-rata skor yang diperoleh}}{\text{Rata-rata skor yang ideal}} \times 100\%$$

(Suharismi Arikunto dalam Rohmi JuliaP, 2012)

Tabel 3 – Hasil Kusioner Pengujian

Responden	Pertanyaan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4
2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4
3	3	4	3	3	3	4	2	2	3	4	5
4	4	4	4	3	3	4	3	4	5	4	4
5	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4
6	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4
7	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4
8	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5
9	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
10	3	4	4	5	3	3	4	4	5	4	5
11	4	4	4	3	3	4	3	3	5	4	3
12	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4
13	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	4
14	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4
15	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3
16	3	3	3	5	3	4	3	5	3	4	5
17	3	3	4	5	4	3	5	4	3	4	5
18	4	4	4	3	4	3	3	5	3	4	4
19	4	4	5	4	4	4	3	3	5	3	4
20	3	4	4	5	3	4	5	5	3	4	5

Tabel 4 – Hasil Rekapitulasi Kuesioner

PERTANYAAN	STS	TS	N	S	SS	TOTAL
1	0%	0%	40%	50%	10%	100%
2	0%	0%	20%	70%	10%	100%
3	0%	0%	25%	40%	35%	100%
4	0%	0%	40%	25%	35%	100%
5	0%	0%	45%	30%	25%	100%
6	0%	0%	30%	65%	5%	100%
7	0%	5%	40%	35%	20%	100%
8	0%	5%	35%	45%	15%	100%
9	0%	0%	35%	25%	40%	100%
10	0%	0%	15%	80%	5%	100%
11	0%	0%	10%	60%	30%	100%

Tabel 5 – Hasil Penilaian Kelayakan Usability

Kategori	Jumlah Responden	Persentase Penilaian
Sangat Tidak Setuju	0	0%
Tidak Setuju	0	0%
Netral	0	0%
Setuju	15	75%
Sangat Setuju	5	25%
Jumlah	20	100%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan informasi yang diperoleh, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan:

1. Penulis telah berhasil membuat e-STNK sebagai alternative pembayaran pajak kendaraan dengan memanfaatkan teknologi website dan RFID.
2. Hasil evaluasi pertama, berdasarkan pengujian ISO 9126, e-STNK berjalan sesuai dengan yang penulis harapkan bahwa sistem mampu melakukan transaksi pembayaran pajak, menyimpan data transaksi riwayat pembayaran pajak, riwayat pelanggaran, dan riwayat balik nama STNK. Sementara evaluasi kedua yang melibatkan 20 responden memperlihatkan bahwa seluruh pertanyaan diberikan tanggapan yang baik kecuali pertanyaan nomor 1,7 dan 8 yang dimasukkan ke dalam kategori cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abhique. (2011, November). Metode Prototyping Dalam Pengembangan Sistem Informasi (Lengkap). Diperoleh 15 mei 2019 dari <http://abhique.blogspot.com/2012/11/metode-prototyping-dalam-pengembangan.html>
- [2] Ferli Hidayat. (2013, 22 Oktober). Pengetahuan Tentang surat tanda nomor kendaraan Bermotor (STNK) dan Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB). Diperoleh 28 Oktober 2018, dari <https://ferli1982.wordpress.com/2013/10/22/pengetahuan-tentang-surat-tanda-nomor-kendaraan-bermotor-stnk-dan-tanda-nomor-kendaraan-bermotor-tnkb/>
- [3] Heru Adi Prasetyo, Elisa Usada. (2013). Perancangan sistem pintu gerbang dengan sensor Radio Frequency Identification (RFID) menggunakan metode Waterfall. Diperoleh 14 Mei 2019, dari <https://www.neliti.com/id/publications/104560/perancangan-sistem-pintu-gerbang-dengansensor-radio-frequency-identification-rfid>
- [4] Muhammad Ilyas Prakananda. (2012). Rancangan Penerapan Teknologi RFID untuk mendukung proses identifikasi dokumen dan kendaraan di SAMSAT. Diperoleh 14 Mei

2019, dari http://repository.akprind.ac.id/sites/files/conference-proceedings/2012/prakananda_15436.pdf

- [5] Samuel Aditya Utomo, Darmawan Utomo, Banu Wirawan Yohanes. (2016). Sistem e-money berbasis Contactless Smartcard dengan Teknologi RFID. Diperoleh 14 Mei 2019, dari <http://www.jurnaltechne.org/archives/2016151/201615108-du.pdf>
- [6] Subari. (2008, 16 Februari). RFID (Radio Frequency Identification). Diperoleh 28 Oktober 2018, dari <http://subari.blogspot.com/2008/02/rfid-radio-frequency-identification.html>
- [7] Zul Amri, Khafizh Khastuti. (2016). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor dengan Metode Authentication dan Point Positioning menggunakan RFID berbasis Mikrokontroler. Diperoleh 28 Oktober 2018, dari http://eprints.dinus.ac.id/17033/1/jurnal_16331.pdf