



## Rancang Bangun Sistem Informasi Timbangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Desktop

Ahadian Amar Ma'ruuf

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Alamat: Jalan Rungkut Madya No.1

Korespondensi Penulis: [amar.ahadian@gmail.com](mailto:amar.ahadian@gmail.com)

**Abstract.** A weighing bridge is a series of equipment used to weigh goods vehicles or trucks. This equipment can be installed permanently or portable. On the weighing bridge there are several bridges that are used for weighing so as not to exceed the load, but in this research the weighing bridge in question is for weighing goods in the form of cardboard, materials, etc., this weighing bridge still does not use an application or is still recording manually, therefore This research aims to design a weighing bridge application using digital scales and an IP Cam. This research has a tool to connect the load cell to the application, namely RS232. The development of this application uses the waterfall method, and this research has its own research methodology and stages which are similar to the waterfall method. The application design uses the VB.NET programming language and SQLServer database. This application has several features, namely that it can record data from weighings, automatically the weighing value appears and can take pictures from CCTV on the weighing bridge for data proof that the data that has been entered is correct. From the methods that have been used in this research, they have been successful in designing applications, success can be seen from testing and applying the methodology chosen from this research. The test used in this research is BlackBox testing.

**Keywords:** Weighing Bridge, RS232, IP Cam, Digital Scales, VB.NET, SQLServer, Waterfall Method.

**Abstrak.** Jembatan penimbangan adalah serangkaian peralatan yang digunakan untuk menimbang kendaraan barang atau truk. Alat ini dapat dipasang secara permanen atau bersifat portabel. Pada jembatan penimbangan ada beberapa jembatan yang digunakan untuk menimbang agar tidak melebihi muatan, tetapi pada penelitian ini jembatan penimbangan yang dimaksud yaitu untuk menimbang barang berupa kardus, material, dan lain lain, jembatan penimbangan ini masih belum menggunakan aplikasi atau masih pencatatan manual. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk merancang pembuatan aplikasi jembatan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital dan IP Cam. Pada penelitian ini mempunyai alat untuk menyambungkan dari loadcell ke aplikasi yaitu RS232. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode waterfall, dan penelitian ini mempunyai metodologi penelitiannya sendiri serta tahapan tahapannya yang mirip dengan metode waterfall. Perancangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman VB.NET dan database SQLServer, Aplikasi ini mempunyai beberapa fitur yaitu dapat mencatat data dari penimbangan secara otomatis muncul nilai timbangnya dan dapat mengambil gambar dari cctv yang ada di jembatan penimbangan untuk bukti data bahwa data yang sudah dimasukkan benar. Dari metode yang sudah digunakan pada penelitian ini mempunyai keberhasilan dalam perancangan aplikasi, keberhasilan dapat dilihat dari pengujian dan penerapan metodologi yang dipilih dari penelitian ini. Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah BlackBox testing.

**Kata kunci:** Jembatan Penimbangan, RS232, IP Cam, Timbangan Digital, VB.NET, SQLServer, Metode Waterfall.

### PENDAHULUAN

Dalam peraturan perundang-undangan (Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004) yang menjelaskan tentang jaringan jalan dibagi beberapa kelas jalan atau tingkatan dan mempunyai daya dukung yang berbeda-beda. Dari situs Tazkiyah (2021), permasalahan yang ditemukan terkait pemakaian kelas jalan ini yaitu pelanggaran angkutan barang. Contoh pelanggarannya adalah dalam hal muatan, dan dimensi barang. Jembatan penimbangan dapat digunakan untuk

mengetahui berat kendaraan dan muatan yang diangkutnya, maka dari itu jembatan penimbangan sangat berguna dalam bidang transportasi dan logistik. Jembatan penimbangan dapat dipergunakan untuk mengetahui apakah suatu kendaraan pengangkut barang, melebihi muatan yang ditentukan atau tidak.

Di jembatan penimbangan milik PT Cahaya Alfa Kertas yang berada di Kabupaten Mojokerto, umumnya kendaraan angkutan yang sering melakukan penimbangan adalah jenis pickup yang memiliki maksimal berat 1 ton dan truk jenis CDD (Colt Diesel Double) memiliki maksimal berat rata-rata 5 ton. Setelah kendaraan melakukan penimbangan di jembatan timbang, jika bebannya melebihi maksimal beban maka kendaraan tidak diperbolehkan meneruskan perjalanan dan harus mengurangi muatan (Admin (YST), 2021).

Dalam pengoperasian jembatan penimbangan kendaraan di daerah Mojokerto, PT Cahaya Alfa Kertas, terdapat beberapa kendala yang masih dihadapi oleh operator. Salah satunya adalah pencatatan terkait data penimbangan kendaraan masih manual yang ditulis dalam buku. Untuk memperkuat data tersebut operator masih menggunakan ponselnya sendiri untuk memotret kendaraan. Dimana hal ini rawan terhadap kesalahan pencatatan dan pengambilan foto yang kurang akurat.

Masalah lain yang sering dihadapi dalam pengoperasian jembatan penimbangan adalah data yang rawan hilang atau rusak. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penimbangan kendaraan juga dapat menjadi kendala dalam pengoperasian jembatan penimbangan. Proses pencatatan manual dan pengambilan foto kendaraan secara manual dapat memakan waktu yang cukup lama, terutama jika volume kendaraan yang akan ditimbang cukup banyak. Waktu yang lama ini dapat menghambat efisiensi operasional dan berdampak pada produktivitas serta pelayanan kepada pengguna jasa penimbangan. Dalam menghadapi kendala-kendala tersebut, penggunaan teknologi dan sistem otomatisasi dalam operasional jembatan penimbangan kendaraan dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan data dalam proses penimbangan.

Dalam operasional perusahaan jembatan timbang PT Cahaya Alfa Kertas di Mojokerto ini, pengelolaan laporan periodik menjadi salah satu tantangan karena sumber datanya masih mengandalkan pencatatan data secara manual. Operator seringkali menghadapi kesulitan dalam menyusun laporan harian, laporan per transaksi, laporan per perusahaan, laporan beban timbang, dan laporan per material. Dimana laporan-laporan yang akurat, terperinci, dan up-to-date kepada pimpinan perusahaan dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan yang tepat dan strategis dalam mengelola operasional perusahaan jembatan timbang.

Terkait permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi yang mampu membaca input dari timbangan secara otomatis. Operator hanya mengisi data yang diperlukan terkait kendaraan dan muatan. Untuk memperkuat data yang telah diinputkan oleh operator, aplikasi yang dibangun juga akan menampilkan gambar dari kamera yang akan diletakkan di jembatan penimbangan. Aplikasi bisa mengambil gambar dari kamera dan gambar ini akan tersimpan ke database ketika operator melakukan penyimpanan data kendaraan dan jenis muatan. Aplikasi ini bisa menghasilkan laporan dari data yang telah diinputkan. Aplikasi akan dikembangkan dalam bentuk aplikasi desktop, mengingat pembacaan input timbangan lebih mudah dan efisien dilakukan melalui antarmuka pengguna yang ditampilkan dalam bentuk aplikasi desktop. Aplikasi ini dirancang untuk digunakan oleh operator yang bertugas pada perusahaan yang menggunakan timbangan. Penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman Visual Basic, karena Visual Basic memberikan dukungan library untuk mengakses timbangan digital dan menggunakan database SQL Server.

## **KAJIAN TEORITIS**

Penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan teori-teori dasar yang terkait dengan masalah yang sedang dibahas. Beberapa teori yang dijadikan acuan dalam penelitian ini meliputi Pembacaan input timbangan digital ke aplikasi, Indikator Penimbangan, RS 232, Aplikasi Sistem Penimbangan, Konektivitas Kamera pada Aplikasi.

Jembatan Timbang adalah serangkaian peralatan yang digunakan untuk menimbang kendaraan barang atau truk. Alat ini dapat dipasang secara permanen atau bersifat portabel, dan digunakan untuk memantau kendaraan yang melintas di jalan atau untuk mengukur beban yang diangkut oleh kendaraan di industri, pelabuhan, atau pertanian. Jembatan Timbang sebenarnya merupakan istilah yang kurang tepat, seharusnya disebut Jembatan Penimbangan. Informasi dan Layanan Jembatan Penimbangan tersedia sekarang (Ditjen Perhubungan Darat: KM 5 Tahun 1995).

Komunikasi serial merujuk pada metode komunikasi yang memungkinkan dua perangkat elektronik yang memiliki protokol tegangan yang berbeda untuk saling berkomunikasi. Dalam komunikasi serial, bit-data dikirim secara berurutan melalui saluran tunggal, sehingga disebut juga "serial". Teknologi ini memungkinkan peralatan elektronik yang berbeda jenis dan merek untuk saling berkomunikasi dan bertukar informasi dengan menggunakan satu jalur komunikasi. Pada sebuah PC terdapat port serial yang dikenal dengan sebutan Communication Port (COM Port) yang berguna untuk menghubungkan komputer dengan perangkat lainnya. Dengan menggunakan COM Port, komputer dapat terhubung

dengan perangkat seperti printer, scanner, dan peralatan elektronik lainnya yang menggunakan protokol komunikasi serial. Hal ini memungkinkan transfer data dan kontrol perangkat secara efisien dan dapat diandalkan (Wiyardani & Mistialustina, 2020).

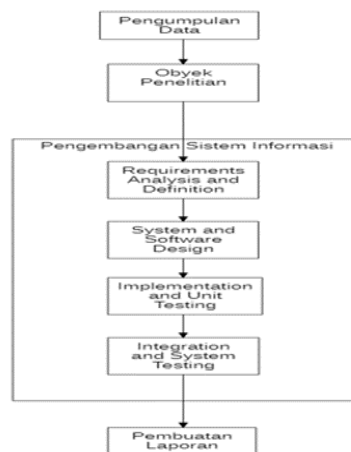
Perangkat *IP Camera* atau *Netcam* digunakan untuk menangkap gambar dan merekam objek tertentu dengan kemampuan untuk memproses tampilan visual dan audio. Perangkat ini dapat diakses secara langsung melalui PC, LAN, internet, dan layanan data seluler (Apriyani et al., 2020).

Timbangan Digital merupakan suatu jenis alat timbangan yang bekerja dengan menggunakan energi listrik secara elektronik. Biasanya, timbangan ini menggunakan arus lemah dan hasil pengukuran berupa nilai numerik yang ditampilkan pada layar bacaan berupa angka digital, Timbangan digital memiliki kemampuan untuk membaca nilai berat benda yang akan diukur secara digital. Dalam penggunaannya, timbangan digital akan menampilkan hasil pengukuran secara langsung dalam bentuk angka, dengan tingkat akurasi yang tinggi. Berbeda dengan timbangan analog yang memerlukan penglihatan dan estimasi pengguna untuk mendapatkan akurasi perhitungan berat benda tersebut (Gulo, 2020).

## METODE PENELITIAN

Bab Metodologi Penelitian memuat urutan langkah-langkah yang diterapkan pada penelitian ini agar terorganisir dengan baik. Adapun tahapan-tahapan metodologi yang dijalankan terlihat dalam gambar berikut ini.

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk mencari informasi yang relevan dengan studi kasus dalam penelitian ini. Data yang diperoleh harus akurat, terkini, dan relevan dengan topik penelitian yang dibahas. Untuk mencapai tujuan tersebut, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan studi literatur.



**Gambar 1. 1 Alur Metodologi Penelitian**

Requirements Analysis and Definition, Semua sistem yang dibutuhkan maupun dari kendala dan tujuan dari penelitian ini dapat ditetapkan dari hasil konsultasi dengan pengguna yang selanjutnya dapat didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem. Hasil dari tahapan ini adalah berupa hasil analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Setelah itu, akan dilakukan perancangan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan tersebut.

System and Software Design, Proses pengembangan sistem melalui tahap desain menetapkan persyaratan untuk perangkat keras dan perangkat lunak. Dalam tahap ini, keseluruhan arsitektur sistem dibangun. Desain perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penjelasan abstraksi dasar dari sistem perangkat lunak dan interaksinya. Output dari tahap desain ini berupa model diagram arsitektur sistem, entity relationship diagram, data flow diagram.

Implementation and Unit Testing, Setelah tahap desain selesai, selanjutnya dilakukan implementasi perangkat lunak dengan menulis kode program sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Output dari tahap ini adalah penerapan rancangan sistem yang telah dirancang sebelumnya menjadi kode program. Proses ini menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic dan database SQL Server.

Integration and System Testing, Setelah tahap perancangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan apakah sistem yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Pengujian sistem yang digunakan dalam perancangan system reporting jembatan penimbangan menggunakan blackbox testing. Blackbox testing dilakukan untuk menguji apakah kebutuhan dan persyaratan fungsional perangkat lunak telah terpenuhi. Proses yang dilakukan dalam blackbox testing adalah membuat himpunan kondisi masukan (input), kemudian menguji seluruh persyaratan fungsional dalam sistem perancangan system reporting jembatan penimbangan yang telah dirancang sebelumnya. Output dari tahap ini adalah proses pengujian dari kode program dan hasil implementasi rancangan sistem untuk menganalisis ketepatan dan keakuratan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini akan memuat hasil dan pembahasan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah VB.NET.

### Pengumpulan Data

#### Studi Literatur

Hasil dari studi literatur adalah peneliti menemukan referensi – referensi untuk membuat penelitian ini berjalan dengan lancar, peneliti sangat terbantu oleh metode studi literatur ini.

#### Metode Wawancara

Hasil dari metode wawancara ini adalah peneliti dapat mengetahui apa yang diperlukan dalam membuat penelitian ini, contohnya pada kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional, semua data dari metode wawancara ini.

### Requirements Analysis and Definition

#### Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dari aplikasi ini sebagai berikut.

**Tabel 1. Kebutuhan Fungsional**

Code	Functional Requirement	Aktor	Prioritas
AA-001	Login	Operator, Bos	1
AA-001-a	Menambah Data Operator	Operator, Bos	1.2
AA-001-b	Mengubah Data Operator	Operator, Bos	1.3
AA-002	Memasukkan Data Timbangan	Operator, Bos	2
AA-002-a	Mencetak Data Timbangan	Operator, Bos	2.1
AA-003	Melihat Data Penimbangan	Operator, Bos	3
AA-003-a	Mengubah Data Penimbangan	Operator, Bos	3.1
AA-003-b	Mencetak Data yang Sudah Diedit	Operator, Bos	3.2
AA-004	Melihat Menu Reporting	Operator, Bos	4
AA-005	Mengakses Menu Report Harian	Operator, Bos	5
AA-005-b	Mencetak Laporan Harian	Operator, Bos	5.1
AA-006	Mengakses Menu Report Permaterial	Operator, Bos	6
AA-006-a	Mencetak Laporan Permaterial	Operator, Bos	6.1
AA-007	Mengakses Menu Report Perperusahaan	Operator, Bos	7
AA-007-a	Mencetak Laporan Perperusahaan	Operator, Bos	7.1
AA-008	Mengakses Menu Report Pertransaksi	Operator, Bos	8
AA-008-a	Mencetak Laporan Pertransaksi	Operator, Bos	8.1
AA-009	Mendownload File PDF, Excel, Word	Operator, Bos	9
AA-010	Mengakses Menu Data Perusahaan	Operator, Bos	10
AA-10-a	Mengubah Data Perusahaan	Operator, Bos	10.1
AA-11	Mengakses Menu Data Material	Operator, Bos	11
AA-11-a	Mengubah Data Material	Operator, Bos	11.1
AA-12	Mengoneksikan COM	Operator, Bos	12
AA-12-a	Mengakses Menu Setting COM	Operator, Bos	12.1
AA-12-b	Merubah Settingan Dari Menu COM	Operator, Bos	12.2
AA-13	Mengakses Menu Kamera	Operator, Bos	13
AA-13-a	Merubah Camera Setting	Operator, Bos	13.1
AA-13-b	Merubah Capture Setting	Operator, Bos	13.2
AA-14	Mengakses Menu Database	Bos	14
AA-14-a	Menghapus dan Merestore Database	Bos	14.1
AA-15	Mengakses Menu Company Profile Setting	Operator, Bos	15

## Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional dari aplikasi ini sebagai berikut.

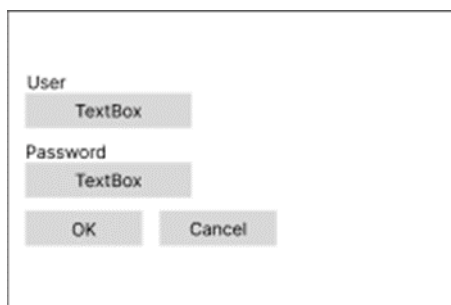
**Tabel 1. Kebutuhan Non Fungsional**

Code	Non Functional Requirement	Prioritas
<b>Kebutuhan Ketersediaan / Availability</b>		
MN-01	Sistem tersedia 24 jam dalam 7 hari bagi Operator Jembatan Penimbangan	1
<b>KEBUTUHAN KEAMANAN</b>		
MN-02	Sistem menjamin keamanan data user seperti akun dengan menerapkan enkripsi password.	2

## System And Software Design

### Perancangan Antar Muka Grafis

Dibawah ini merupakan salah satu hasil dari antar muka yang sudah dibuat.



**Gambar 1. Halaman Login**

## Implementation And Unit Testing

### Implementasi Tabel

Pada Sub Bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi data yang diterapkan pada CDM dan PDM. Dibawah ini adalah salah satu contoh query dan Database.

```
USE [DB_TimbanganMjk]
GO

/***** Object: Table [dbo].[T_User]    Script Date: 03/09/2023 15:17:48 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[T_User](
  [ID] [decimal](18, 0) NOT NULL,
  [Jabatan] [varchar](100) NULL,
  [Status] [varchar](100) NULL,
  [Password] [varchar](100) NULL,
  [NamaUser] [varchar](100) NULL
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
```

**Gambar 2. Implementasi Pembuatan Tabel T\_User Pada Database**

Dari *query* diatas akan menghasilkan tabel T\_User pada database.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
ID	decimal(18, 0)	<input type="checkbox"/>
Jabatan	varchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
Status	varchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
Password	varchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
NamaUser	varchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

**Gambar 3. Implementasi Struktur Tabel T\_User Pada Database**

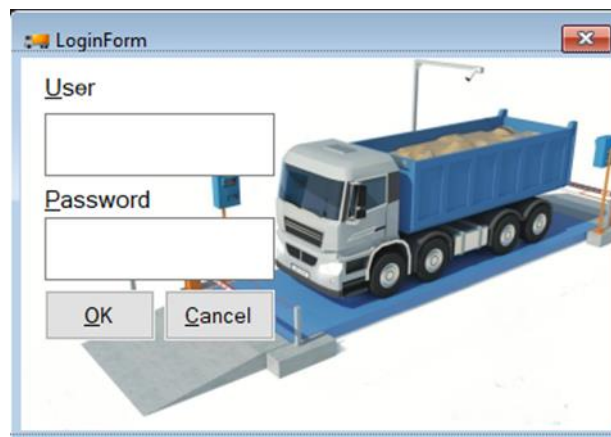
### Implementasi Proses Sistem

Pada bagian ini akan menjelaskan secara rinci mengenai implementasi dari proses sistem ke dalam code. Pada tahap ini akan dibantu dengan menggunakan bahasa VB.NET.

### Implementasi Antarmuka Sistem

Pada bab ini menjelaskan mengenai implementasi dari antarmuka sistem yang disesuaikan dari desain antarmuka sebelumnya.

### Unit Testing



**Gambar 4. Halaman Login**

Pada tahap pengujian unit testing, metode blackbox diterapkan secara konsisten pada setiap metode yang ada. Pendekatan blackbox testing ini dirancang untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau logika kode. Setiap method diuji tanpa pengetahuan terperinci mengenai implementasinya, melainkan hanya berdasarkan pada input yang diberikan dan output yang dihasilkan. Pendekatan ini memberikan gambaran holistik tentang kinerja masing-masing metode dalam konteks sistem secara keseluruhan. Dengan demikian, pengujian unit dengan metode blackbox menjadi langkah krusial dalam memastikan kehandalan dan kesesuaian setiap komponen dalam kerangka kerja aplikasi.



## **Implementasi Alat Timbang**

Pada sub bab ini membahas tentang alat yang dipakai untuk penelitian ini, pada gambar 1.6 adalah implementasi untuk menimbang di aplikasi.



**Gambar 5. Implementasi Alat Timbang**

## **Integration and System Testing**

Pada sub bab ini menjelaskan mengenai skenario pengujian sistem. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perancangan aplikasi ini mewakili suatu proses yang memerlukan perencanaan dan melibatkan serangkaian tahapan yang terstruktur guna mencapai hasil yang diinginkan. Metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah metode Waterfall, yang menekankan penyelesaian setiap tahap, seperti analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian, sebelum langkah selanjutnya dapat dilanjutkan. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman VB.NET dan didukung oleh Database SQLServer, dengan alat bantu Visual Studio 2019. Penggunaan alat ini memberikan kemudahan dalam proses pembuatan aplikasi, memastikan konsistensi dan efisiensi dalam pengembangan.

Selain itu, proses perancangan aplikasi didukung oleh diagram-diagram khusus yang membantu dalam menggambarkan struktur dan logika dari aplikasi jembatan penimbangan. Diagram-diagram ini menjadi landasan visual untuk memahami dan menyusun langkah-langkah yang diperlukan dalam proses perancangan aplikasi secara keseluruhan. Pembacaan input timbangan diimplementasikan menggunakan IDE Visual Studio 2019. Proses pembuatan aplikasi sesuai metode Waterfall memastikan kelancaran pengembangan. Uji testing blackbox digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi.

Aplikasi ini memperkaya pengalaman pengguna dengan menyediakan fitur penangkapan gambar yang efisien melalui IP camera Hikvision. Dengan integrasi yang canggih, pengguna dapat dengan mudah mengambil gambar dari jembatan penimbangan

melalui kamera tersebut. Keberadaan fitur ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam mendokumentasikan proses timbangan, tetapi juga meningkatkan fungsionalitas aplikasi secara keseluruhan. Dengan adanya dukungan untuk IP camera Hikvision, aplikasi ini menghadirkan solusi yang terkini dan dapat diandalkan dalam memenuhi kebutuhan pengguna terkait penangkapan gambar.

Keberhasilan mencapai 15 dari 15 kebutuhan fungsional menunjukkan aplikasi berfungsi dengan baik. Sistem ini dirancang untuk mengelola jembatan penimbangan, mencatat data, melaporkan data, menyimpan gambar, dan terhubung dengan camera. Tujuan utama adalah memenuhi kebutuhan pengguna. Penelitian ini dapat memudahkan pengguna di jembatan penimbangan, menyederhanakan proses pengelolaan data timbangan. Namun sistem yang sudah dibuat masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan maksimal. Ada beberapa saran untuk pengembangan aplikasi ialah membaca plat nomor kendaraan secara otomatis, kamera dapat mendeteksi plat nomor secara otomatis.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Admin (YST). (2021). Pengendalian Over Dimension Over Loading (ODOL). <https://baketrans.dephub.go.id/berita/kajian-pengendalian-over-dimensi-over-loading>.
- Apriyani, S., Subagio, R. T., & Ilham, W. (2020). Perancangan Aplikasi Monitoring Ruangannya Menggunakan IP Camera Berbasis Android. *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v4i1.161>.
- Gulo, S. (2020). Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Input Perintah Suara Manusia. [http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/15738%0Ahttp://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/15738/1/158120016\\_Syahputra Gulo\\_Fulltext.pdf](http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/15738%0Ahttp://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/15738/1/158120016_Syahputra%20Gulo_Fulltext.pdf)
- Tazkiyah. (2021). Jembatan Timbang dan Efektifitas Penyelenggaranya. Badan Kebijakan Transportasi Kementerian Perhubungan. <https://baketrans.dephub.go.id/berita/jembatan-timbang-dan-efektifitas-penyelenggaraannya>.
- Wiyardani, W., & Mistialustina, H. (2020). Aplikasi Penampil Data Hasil Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruangannya Pada Wireless Sensor Network. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(1), 24–36. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.1.4>.