

## Aplikasi Health Safety Environment Pada PT Altrak 1978 Samarinda

Anggiat Parsaoran Sihombing<sup>1</sup>, Fahrullah<sup>\*2</sup>, Riyayatsyah<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, Universitas Mulia, Indonesia

<sup>3</sup>Manajemen Informatika, Universitas Mulia, Indonesia

Email: <sup>1</sup> [anggiat@students.universitasmulia.ac.id](mailto:anggiat@students.universitasmulia.ac.id), <sup>2</sup> [fahrullah@universitasmulia.ac.id](mailto:fahrullah@universitasmulia.ac.id),  
<sup>3</sup> [riyayatsyah@universitasmulia.ac.id](mailto:riyayatsyah@universitasmulia.ac.id)

### Abstrak

Pada saat mengontrol karyawan bekerja menggunakan peralatan K3, *officer Health Safety Environment* (HSE) PT Altrak 1978 Samarinda masih melakukan pencatatan pada form yang masih berupa lembaran, yang mana lembaran-lembaran ini bisa tercecer atau hilang. Sehingga menjadi kendala pada saat melaporkan dokumen inspeksi peralatan K3. Salah satu alternatif untuk dapat membantu penyelesaian masalah tersebut adalah merancang dan membangun aplikasi. Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi yang dapat memudahkan pada proses *checklist* peralatan K3 oleh HSE, aplikasi yang dibangun dapat dimanfaatkan pada proses pelaporan kecelakaan kerja pada PT Altrak 1978 Samarinda. Alat analisis dan desain yang digunakan yaitu analisis desain terstruktur. Sedangkan pengembangan sistem menggunakan metode prototipe. Adapun metode pengujian yang dipakai menggunakan metode *blackbox testing*. Aplikasi yang dihasilkan dapat menginput item peralatan K3, memproses peralatan K3 yang digunakan serta menghasilkan laporan berupa inspeksi *checklist item* peralatan K3 yang digunakan.

**Kata kunci:** Aplikasi, *Health Safety Environment*, peralatan K3

### Abstract

*When controlling employees to work using K3 equipment, the Health Safety Environment (HSE) officer of PT Altrak 1978 Samarinda is still making notes on the form which is still in the form of sheets, where these sheets can be scattered or lost. So that it becomes an obstacle when reporting K3 equipment inspection documents. One alternative to be able to help solve these problems is to design and build applications. The purpose of this research is to build an application that can facilitate the HSE equipment checklist process, the application that is built can be used in the work accident reporting process at PT Altrak 1978 Samarinda. The analysis and design tools used are structured design analysis. While the development of the system using the prototype method. The testing method used is the blackbox testing method. The resulting application can input K3 equipment items, process K3 equipment used and generate reports in the form of inspection checklists of K3 equipment items used.*

**Keywords:** application, *Health Safety Environment*, K3 equipment.

## 1. PENDAHULUAN

Di perusahaan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) seringkali terabaikan oleh karyawan atau bagi tamu maupun pihak eksternal yang datang ke perusahaan. Hal tersebut berdampak pada keselamatan kerja karyawan serta penyakit kerja yang ditimbulkan setelah proses di perusahaan tersebut. Oleh sebab itu dalam menjalankan bisnis usaha yang aman maka penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) harus dilaksanakan secara konsisten[1] [2].

Berdasarkan data Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, kecelakaan kerja yang terjadi pada triwulan II tahun 2020 tercatat sekitar 3.174 kasus secara nasional. Sedang di Kalimantan Timur menyumbang 18 kasus [3]. Angka tersebut berasal dari beberapa kategori. Oleh karena itu, seluruh *stakeholder* antara lain pengusaha, serikat pekerja, agar terus meningkatkan kesadaran pentingnya K3

serta pengawasan. Kecelakaan kerja tidak hanya menyebabkan kematian, kerugian materi, moril dan pencemaran lingkungan, namun juga dapat mempengaruhi produktivitas dan kesejahteraan karyawan.

PT Altrak 1978 Samarinda adalah salah satu perusahaan mapan yang beroperasi sebagai agen tunggal dan distributor alat berat di Indonesia. Perusahaan ini telah melebarkan sayapnya di bawah payung grup Central Cipta Murdaya (CCM) yang beroperasi di berbagai sektor bisnis, dengan total karyawan sekitar 210 orang se Samarinda[4]. Pada tahun 2019, telah diadakan penelitian tentang gambaran pengetahuan dan sikap pekerja mengenai penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di PT Altrak 1978 Samarinda. Berdasarkan hasil penelitian ini pengetahuan dan sikap pekerja mengenai penerapan SMK3 di PT. Altrak 1978 Samarinda berada pada kategori baik dan mendukung[5].

Bidang *Health Safety Environment* (HSE) merupakan bidang yang mengelola penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT Altrak 1978 Samarinda. Dalam mengontrol saat karyawan bekerja menggunakan peralatan K3, officer bidang ini masih melakukan pencatatan pada *form* yang masih berupa lembaran, yang mana lembaran-lembaran ini bisa tercecer atau hilang. Sehingga menjadi kendala pada saat melaporkan dokumen inspeksi peralatan K3 [6].

Salah satu alternatif untuk dapat membantu penyelesaian masalah tersebut adalah membangun aplikasi[7]. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu *officer Health Safety Environment* (HSE) PT Altrak 1978 Samarinda dalam mengetahui hasil observasi karyawan. Selain itu berfungsi untuk mengotomasi laporan bulanan inspeksi peralatan K3 dalam lingkungan perusahaan.

Aplikasi *Health Safety Environment* lain yang pernah dibuat yaitu untuk memonitor dan memantau area rawan kebakaran serta meminimalisir terjadinya kebakaran [8], mengatasi masalah penundaan persetujuan yang dapat menghambat jalannya proses kegiatan workshop [9].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan data dilakukan kegiatan wawancara terhadap Manager perusahaan PT Altrak1978 Samarinda Bapak M. Effendi dan seluruh karyawan yang bekerja di perusahaan mengenai jalannya proses sistem manajemen keselamatan kerja di PT Altrak 1978 Samarinda. Sehingga didapatkan data yang dibutuhkan dalam perancangan aplikasi. Selain itu juga dilakukan studi kepustakaan dari berbagai buku serta referensi yang sesuai dengan pembahasan yang diamati serta mengadakan pengamatan langsung kegiatan Manager PT Altrak 1978 Samarinda di bidang Keselamatan Kerja terhadap karyawan di perusahaan tersebut.

Dalam tahap perancangan sistem informasi *Health Safety Environment*, pada penelitian ini menggunakan analisis desain terstruktur yang meliputi *Flow of Document* (FoD), *Context Diagram* (CD), *Data Flow Diagram* (DFD), dan *Entity Relationship Diagram* (ERD)[10] [11].

Dalam tahap pengembangan aplikasi pada penelitian ini menggunakan prototipe, dimana tahap-tahap penyelesaian dengan metodologi prototipe mulai dari tahap analisis kebutuhan *user*, membuat prototipe, menyesuaikan prototipe dengan keinginan *user*, membuat sistem baru, melakukan *testing* sistem, menyesuaikan dengan keinginan *user*, menggunakan sistem [12] [13] [14]. Sedangkan metode pengujiannya menggunakan *blackbox testing* [15].

Bahasa Pemrograman yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi *Health Safety Environment* ini adalah HTML, PHP, CSS, JavaScript. Basis Data yang digunakan adalah MySQL. Sedangkan aplikasi lain yang digunakan yaitu XAMPP, Sublimetext untuk mengetikkan kode, Microsoft Office Visio sebagai alat perancangan aplikasi, browser untuk menjalankan aplikasi

Perangkat keras yang digunakan Laptop Lenovo G40, dengan spesifikasi Processor AMD Radeon A8, HDD 500MB, dan RAM 6GB

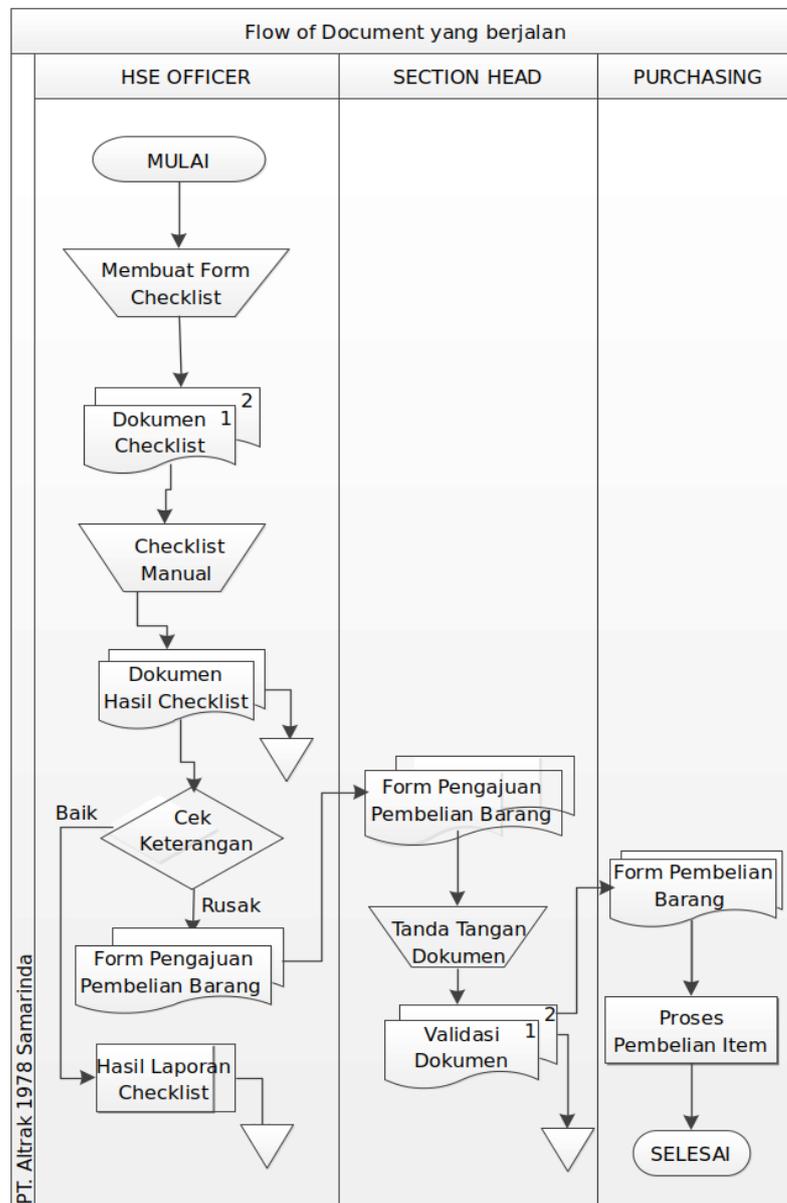
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai metode pengembangan prototipe terdapat 7 (tujuh) tahapan yang dilakukan dalam perancangan sistem, sebagai berikut:

#### 3.1. Analisis Kebutuhan User

Dari hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat diketahui bahwa dalam proses checklist item dan input laporan item belum ada sistem yang menunjang, serta proses persetujuan oleh section head masih menggunakan cara yang manual dengan admin menulis pada kertas form checklist item lalu menyetujuinya.

Pada tahap awal peneliti memberikan gambaran proses yang berjalan dengan menggunakan *flow of document* sebagai alat bantu yang digunakan saat ini. Gambar 1 berikut merupakan proses bisnis *flow of document* yang berjalan pada PT Altrak 1978 Samarinda



Gambar 1. *Flow of Document* yang sedang berjalan

Dari *Flow of Document* yang sedang berjalan dapat dilihat bahwa kegiatan *checklist item* diawali dimana *Health Safety Environment Officer* membuat *form checklist item* kemudian melakukan *checklist item* disetiap departemen apabila menemukan item yang tidak layak pakai maka *HSE Officer* membuat permintaan pembelian item kepada bagian *purchasing*, bagian *purchasing* membuat *form* pengadaan item kepada bagian *section head* setelah di *review* oleh bagian *section head* maka form tersebut akan disetujui oleh *section head*, form yang disetujui *section head* akan menjadi landasan untuk pembelian item secara online setelah mendapatkan item, item tersebut diserahkan kepada *HSE Officer*, *HSE Officer* menyerahkan ke departemen yang terdapat item-iem tidak layak pakai, kemudian *HSE Officer* membuat laporan *checklist item* proses pemeriksaan dan persetujuan yang dilakukan oleh admin membutuhkan sistem penunjang agar berjalan lebih baik dalam memberikan persetujuan.

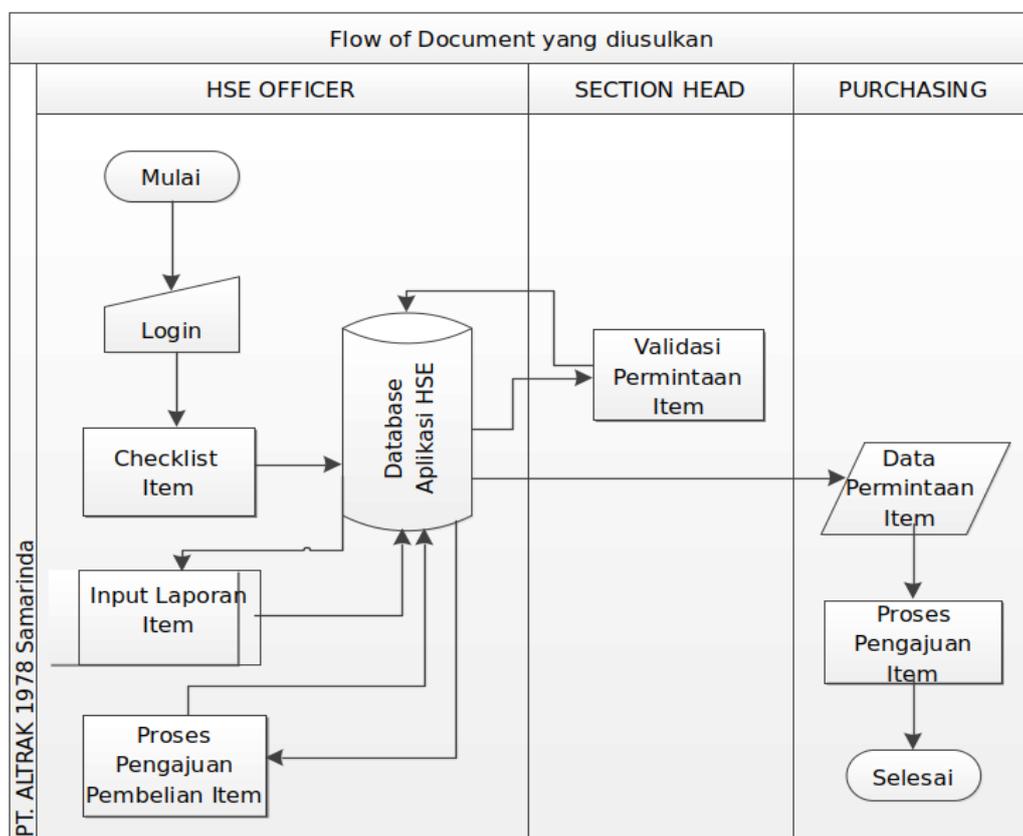
Setelah menganalisis hasil aplikasi *Health Safety Environment* khususnya pada proses *checklist item* oleh HSE berjalan dapat diketahui dan disimpulkan kelemahan sistem yang sedang berjalan antara lain:

- 1) Kegiatan pada *checklist item* peralatan K3 oleh HSE dapat memperlambat proses laporan bulanan, karena masih dilakukan pencatatan secara manual.
- 2) Sistem yang berjalan terasa kurang efisien pada bagian pemeriksaan dan persetujuan karena proses pemeriksaan dan memberi persetujuan masih dilakukan secara manual.

### 3.2. Membuat Prototipe

#### a) *Flow of Document*

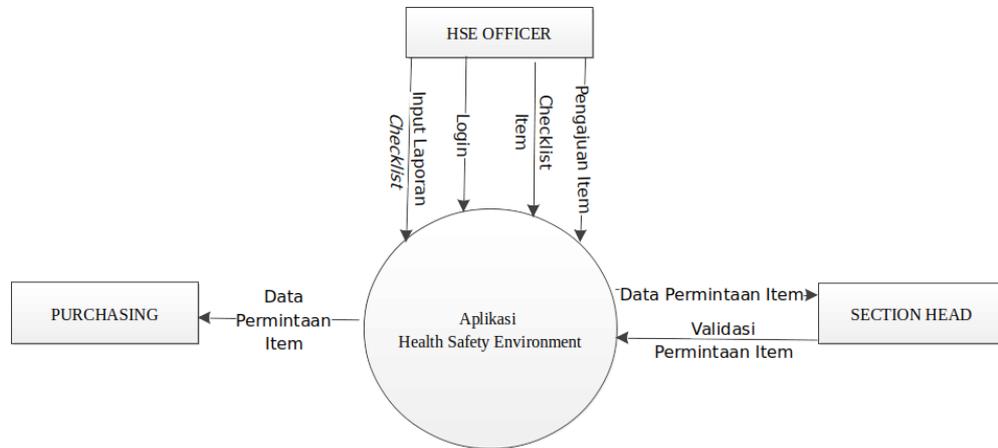
Berikut adalah *flow of document* yang diusulkan dalam merancang aplikasi yang dibangun pada PT Altrak 1978 Samarinda.



Gambar 2. *Flow of document* yang diusulkan

Dengan sistem yang akan dibangun akan mendapatkan beberapa keuntungan, seperti: proses pemeriksaan dan persetujuan lebih mudah, karena telah ditunjang oleh aplikasi.

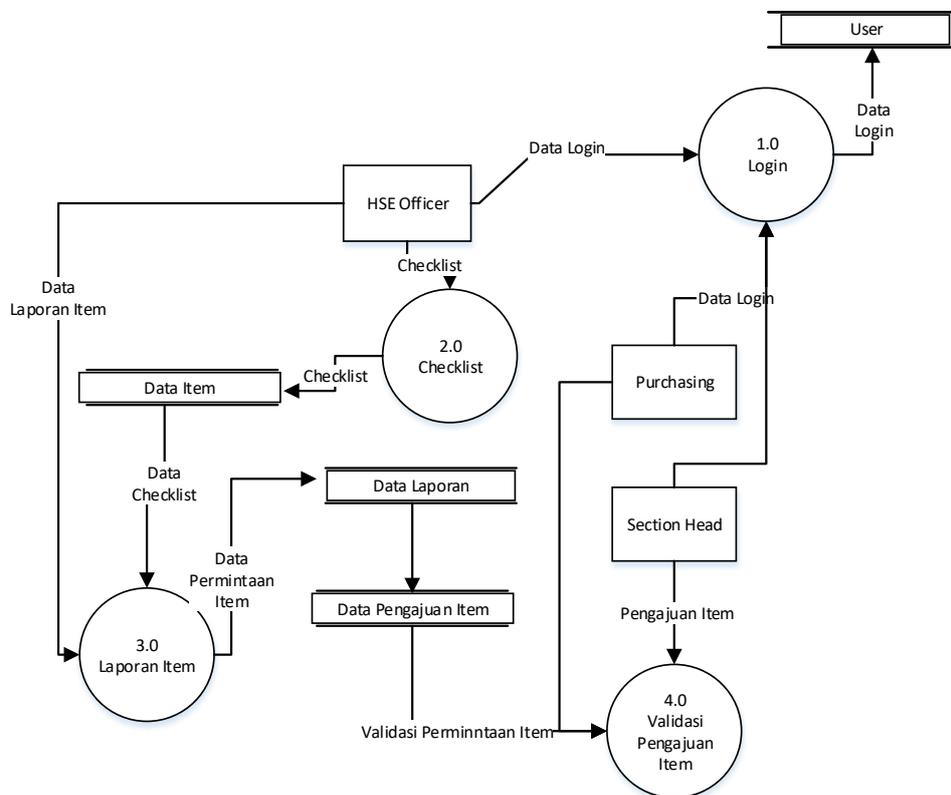
b) *Context Diagram*



Gambar 3. *Context diagram*

Pada gambar 3, menggambarkan suatu lingkaran besar yang dapat mewakili seluruh proses yang terdapat dalam suatu sistem. Ada tiga entitas yaitu HSE Officer, Section Head, serta *Purchasing*. Entitas HSE akan berperan penting sebagai pemberi *username* dan *password* serta membuat *item checklist* dan memberikan laporan pada *section head*.

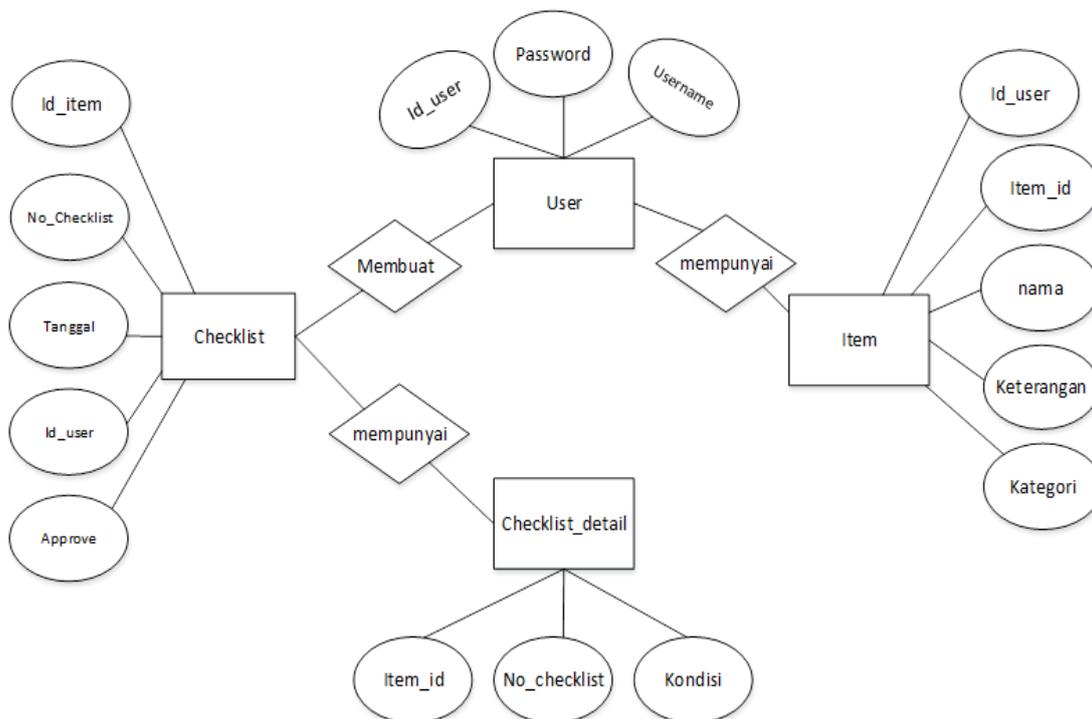
c) *Data Flow Diagram*



Gambar 4. *Data flow diagram*

Pada DFD level 0 ini merupakan pemecahan *context diagram*. Dalam DFD level 0 ini terdiri dari 4 proses, proses 1 data *user* merupakan tempat HSE mendata serta membuat *username*, proses 2 proses checklist data item yang dilakukan oleh HSE Officer lalu diterima oleh purchasing, lalu purchasing validasi permintaan item yang akan di terima oleh *Section Head*, kemudian *section head* kembali validasi permintaan item setelah item validasi akan item tersebut diterima oleh *HSE Officer*, setelah diterima maka HSE akan membuat kembali laporan bulanan kepada *section head*.

d) Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

e) Perancangan Tabel

Tabel 1. Tabel User

Field	Type Data	Keterangan
<i>Id_user</i>	<i>Bigint (20)</i>	
<i>Username</i>	<i>Varchar (255)</i>	
<i>Password</i>	<i>Bigint (20)</i>	

Tabel 2. Tabel Menu Item

Field	Type Data	Keterangan
<i>Id_user</i>	<i>Bigint (20)</i>	
<i>Id_item</i>	<i>Bigint (20)</i>	<i>Primary Key</i>
<i>Nama</i>	<i>Varchar (255)</i>	
<i>Kategori_id</i>	<i>Bigint (20)</i>	
<i>Keterangan</i>	<i>Text</i>	

Tabel 3. Tabel Checklist

Field	Type Data	Keterangan
Id_item	Bigint (20)	Primary Key
No_checklist	Varchar (255)	
Tanggal	Date	
Id_user	Bigint (20)	Foregin key
Approve	Bigint (20)	

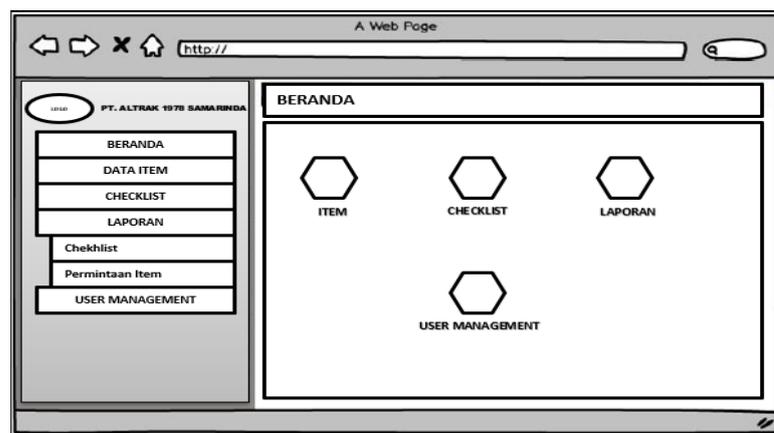
Tabel 4. Tabel Checklist Detail

Field	Type Data	Keterangan
Id_item	Bigint (20)	Primary Key
No_checklist	Varchar (255)	Foregin Key
Kondisi	Varchar (255)	

Berikut ini adalah rancangan tampilan antar muka web *Health Safety Environment*. Gambar 6 merupakan rancangan halaman *login* yang akan muncul pertama kali ketika pengguna mengakses halaman *web*, berikut rancangan halaman *login*:

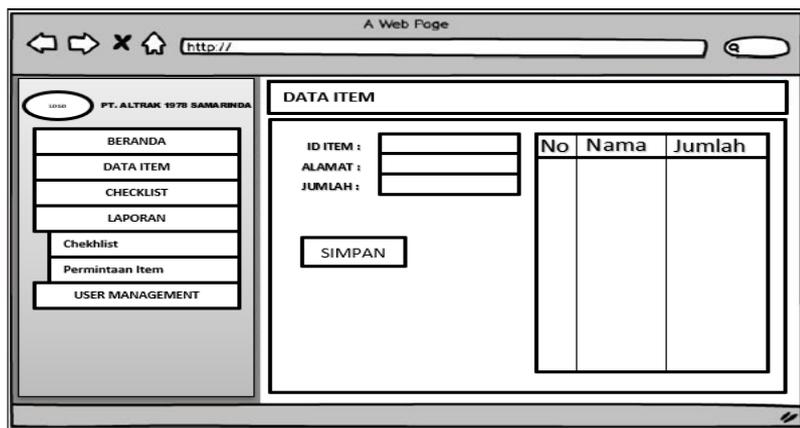
Gambar 6. Tampilan Login

Gambar 7 merupakan rancangan tampilan beranda, yang isinya menampilkan semua menu dari aplikasi yang akan dibuat



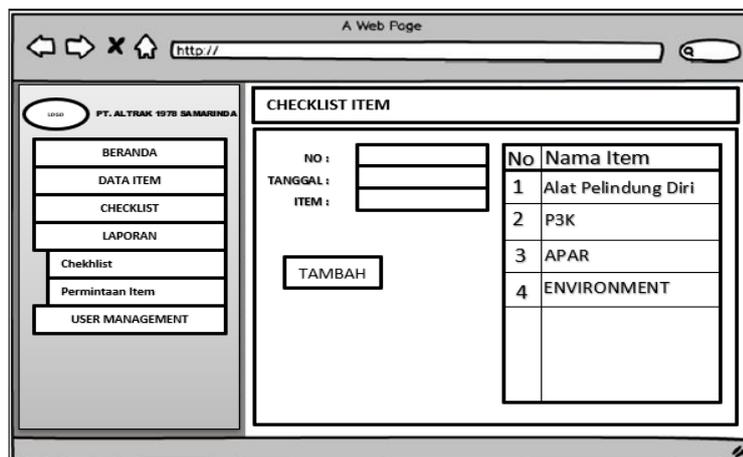
Gambar 7. Tampilan Beranda

Gambar 8 menunjukkan rancangan tampilan pada menu data item terdapat daftar data item pada PT Altrak 1978 Samarinda.



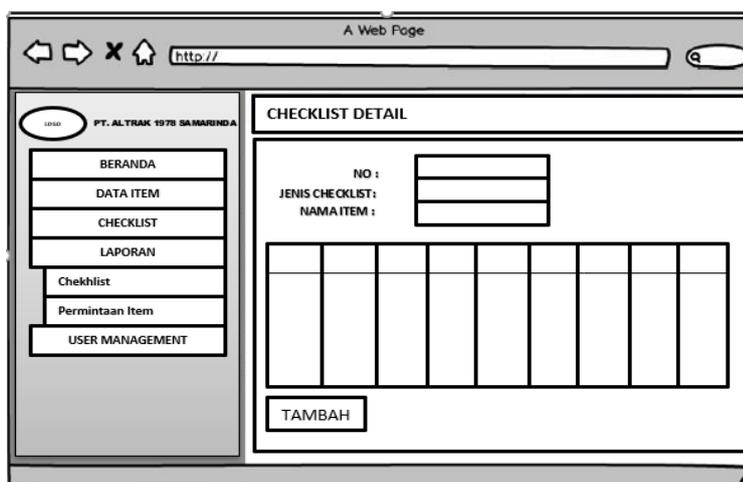
Gambar 8. menu data item

Gambar 9 merupakan tampilan pada menu *Checklist Item* terdapat *list* item yang ingin di inspeksi oleh *HSE Officer* pada PT Altrak 1978 Samarinda.

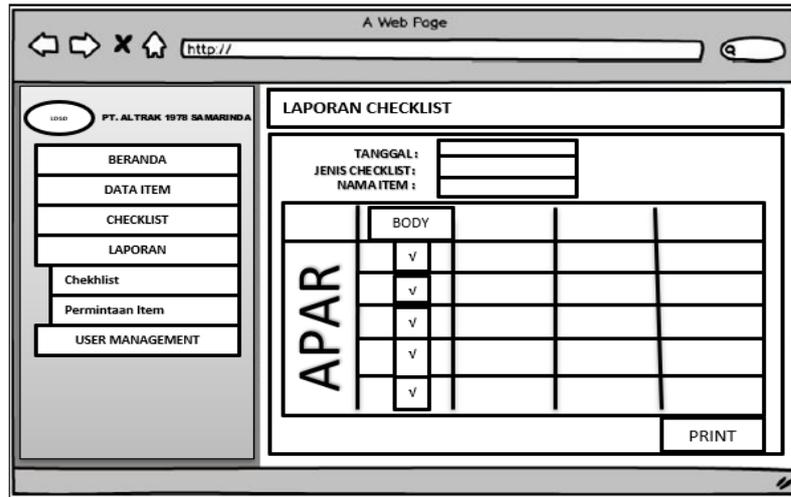


Gambar 9. checklist item

Gambar 10 merupakan rancangan tampilan pada menu *checklist detail* terdapat daftar item yang ingin di *checklist* pada PT Altrak 1978 Samarinda.



Gambar 10. checklist detail



Gambar 11. laporan *checklist*

Gambar 11 merupakan rancangan tampilan pada menu laporan *Checklist* terdapat daftar *detail Checklist* pada PT Altrak 1978 Samarinda, selain itu admin juga dapat mencetak laporan tersebut.

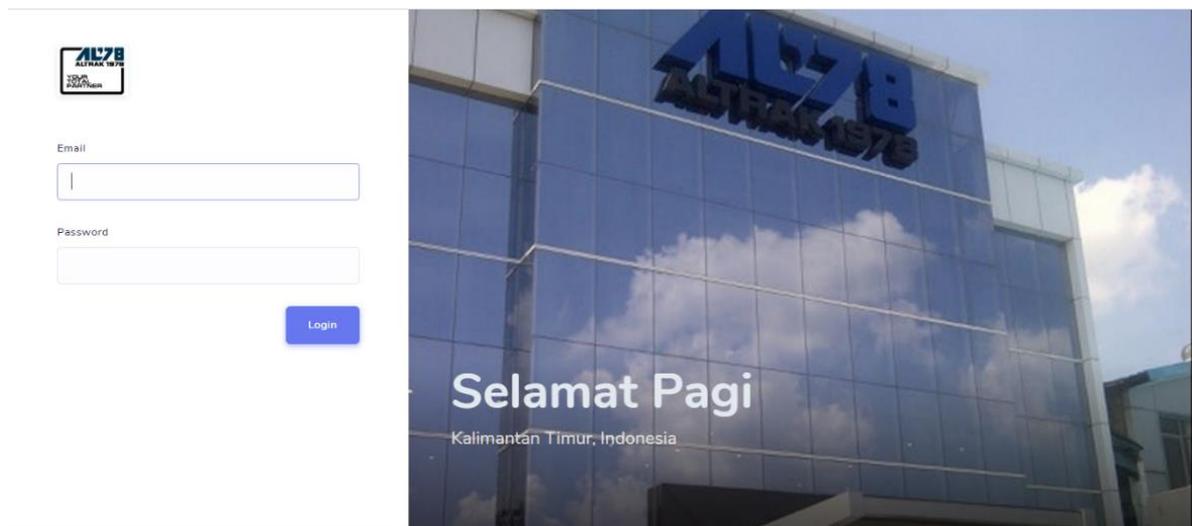
### 3.3. Menyesuaikan Prototipe dengan Keinginan User

Pada tahap ini prototipe yang telah dibuat akan disesuaikan dengan keinginan *user*. Dari prototipe yang telah dibuat, *user* setuju saja dengan prototipe yang telah dibuat.

### 3.4. Membuat Sistem Baru

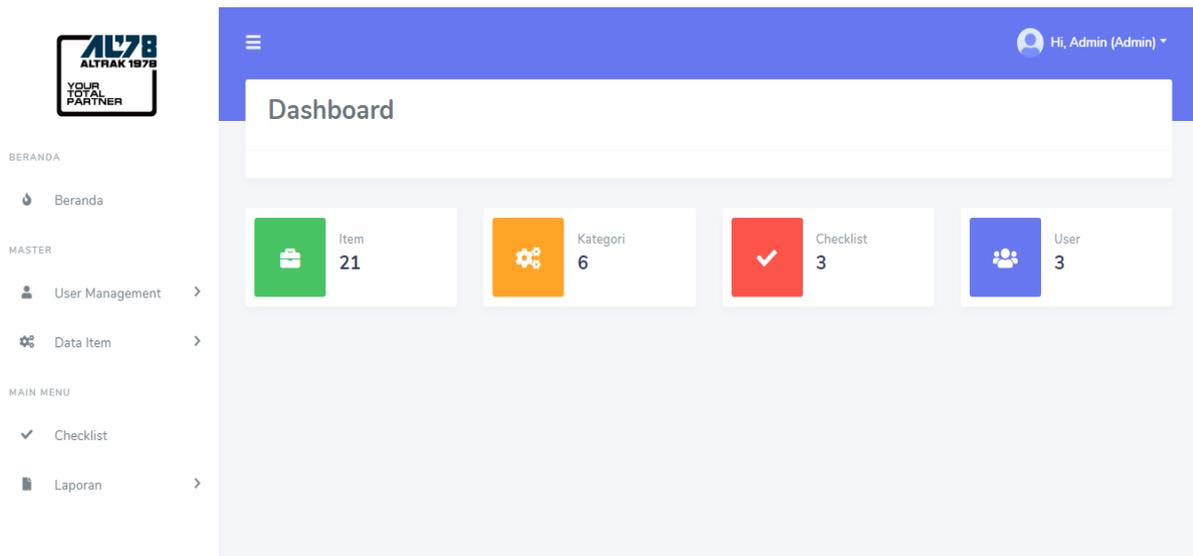
Pada tahap ini dilakukan pengkodean terhadap rancangan-rancangan yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya.

Gambar 12 merupakan tampilan pada *Login* pada sistem, dimana proses pertama kali disetiap program dibuka.



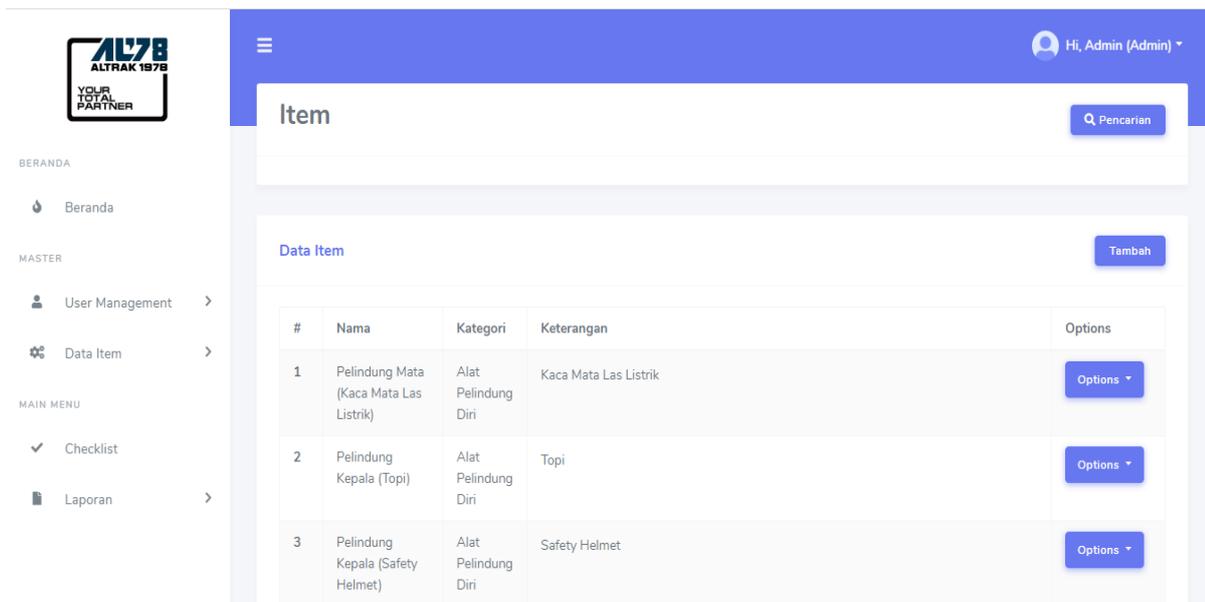
Gambar 12. Halaman Login

Gambar 13 merupakan halaman beranda, akan tampil saat pengguna pertama kali mengakses web. Rancangan halaman beranda akan menampilkan data. Berikut tampilan halaman:



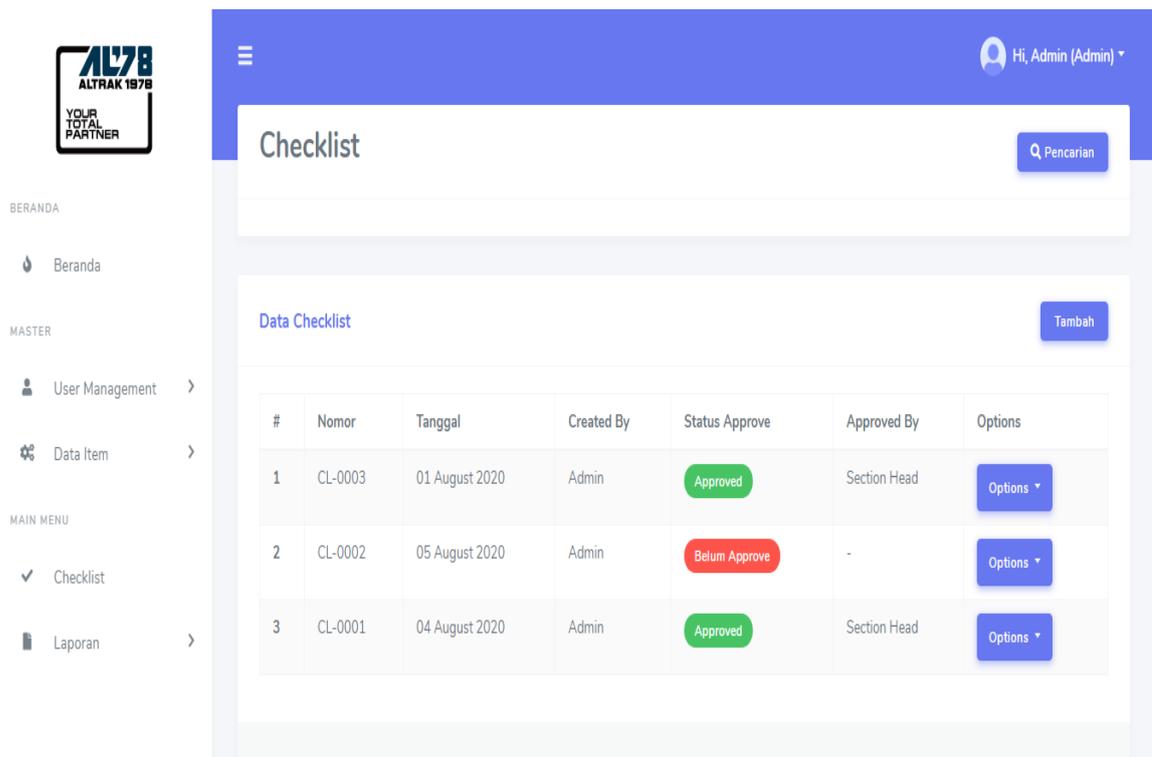
Gambar 13. Halaman Beranda

Halaman menu data item merupakan halaman yang berguna untuk menambahkan menu item. Gambar 14 berikut tampilan halaman:



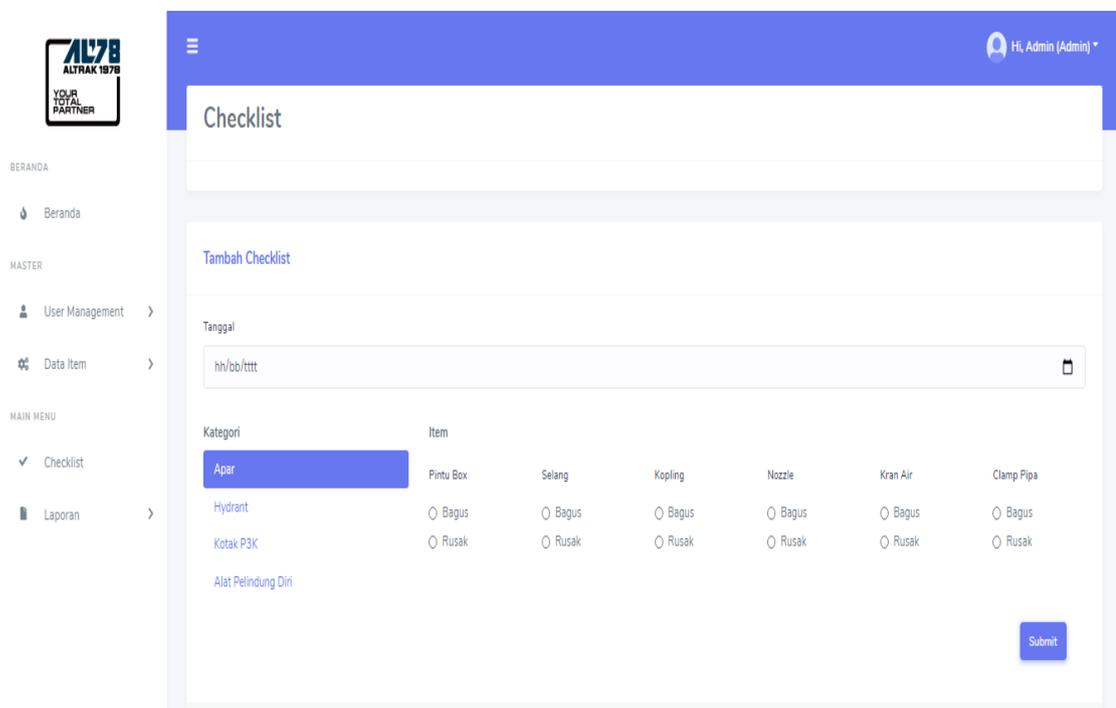
Gambar 14. Menu Data Item

Halaman *checklist* merupakan halaman yang digunakan untuk mengecek item yang sudah diinspeksi. Gambar 15, merupakan tampilan halaman *checklist*:



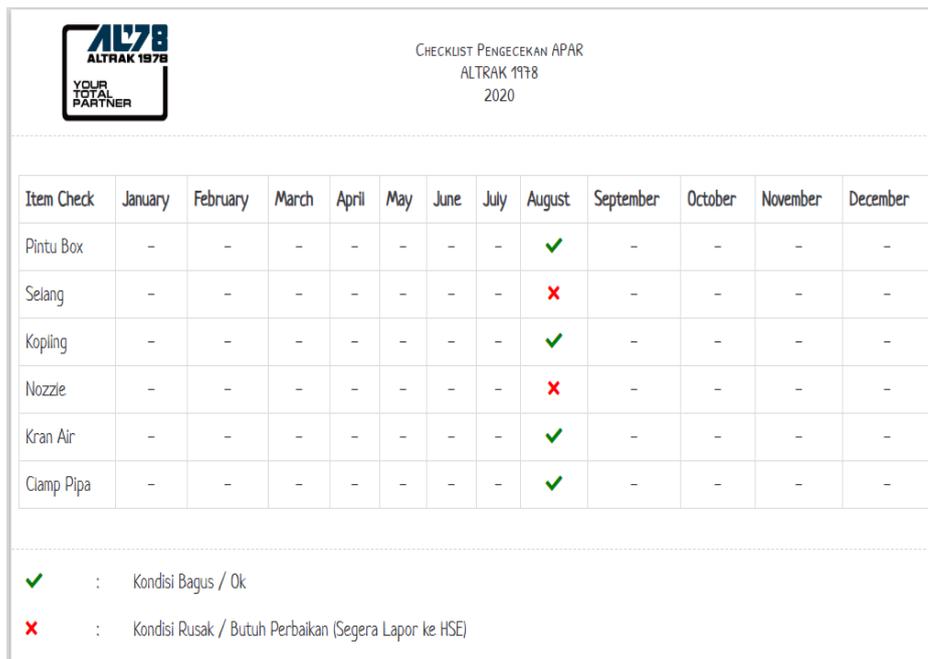
Gambar 15. Halaman Checklist

Halaman *Checklist detail* merupakan halaman yang berguna untuk menampilkan item apa saja yang ingin diinspeksi. Gambar 16 berikut tampilan halaman:



Gambar 16. Halaman Checklist Detail

Halaman Laporan bulanan merupakan halaman yang berguna untuk menampilkan informasi kegiatan selama setahun. Gambar 17 berikut tampilan halaman:



Item Check	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Pintu Box	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
Selang	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	-
Kopling	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
Nozzle	-	-	-	-	-	-	-	✗	-	-	-	-
Kran Air	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
Clamp Pipa	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-

✓ : Kondisi Bagus / Ok  
 ✗ : Kondisi Rusak / Butuh Perbaikan (Segera Lapor ke HSE)

Gambar 17. Halaman Laporan Bulanan

Melakukan pengujian untuk mengecek aspek fungsional dari sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Black Box Testing*.

### 3.5. Melakukan *Testing Sistem*

Berdasarkan pada hasil pengujian tersebut dilakukan evaluasi sistem yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan ataupun kekurangan-kekurangan pada aplikasi sehingga dapat menjadi bahan untuk perbaikan aplikasi yang dibangun. Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perencanaan aplikasi. Tabel 5 – Tabel 8 merupakan hasil pengujian menggunakan metode *blackbox testing*.

Tabel 5. Tabel Login Aplikasi

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Username dan Password</i> Salah	Dapat masuk ke dalam aplikasi	<i>Username, password</i> tidak sesuai dengan hak akses	Diterima
<i>Username dan Password</i> Salah	Tidak dapat masuk ke dalam aplikasi	<i>Username, password</i> tidak sesuai dengan hak akses	Diterima

Tabel 6. Menu Data item

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
HSE Masuk menu Item	Menampilkan data item	Tampilan sesuai yang diharapkan	Diterima
Klik tombol tambah	Dapat masuk ke dalam form tambah data.	Tombol sesuai dengan yang diharapkan	Diterima
Klik tombol edit	Dapat masuk kedalam form ubah data	Tombol sesuai dengan yang diharapkan	Diterima

Tabel 7. Pengujian Menu Checklist

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
HSE akses Menu chekclist	Menampilkan item yang ingin di inspeksi	Tampilan sesuai yang diharapkan	Diterima
HSE melihat item yang telah di inspeksi	Menampilkan item yang ingin di inspeksi	Tampilan sesuai dengan yang diharapkan	Diterima
HSE Input data item yang ingin di check	Menampilkan item yang ingin di inspeksi	Tampilan sesuai dengan yang diharapkan	Diterima

Tabel 8. Pengujian Data Laporan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Admin menyimpan data laporan	Data laporan tersimpan pada sistem	Fungsi seuai yang diharapkan	Diterima
Klik tombol cetak	Dapat mencetak laporan	Tombol sesuai dengan yang diharapkan	Diterima

### 3.6. Menyesuaikan Dengan Keinginan User

Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibuat akan dilakukan evaluasi oleh *user* dengan pengujian menggunakan metode *black box testing*. Tujuan evaluasi ini adalah untuk memastikan aplikasi yang dibuat telah memenuhi kebutuhan dalam kegiatan transaksi atau belum. Adapun hasil pengujian sama seperti tabel 5 – tabel 8.

### 3.7. Menggunakan Sistem

Pada tahap ini sistem belum dapat digunakan tetapi sistem yang telah dibuat telah disetujui oleh *user*.

## 4. KESIMPULAN

Dari penjelasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan berbagai hal sebagai berikut: Untuk menganalisis dan mendesain rancangan menggunakan analisis desain terstruktur. Pembangunan Aplikasi *Health Safety Environment* menggunakan metode prototipe. Aplikasi yang dihasilkan dapat menginput item peralatan K3, memproses peralatan K3 yang digunakan serta menghasilkan laporan berupa inspeksi checklist item peralatan K3 yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA, *UNDANG-UNDANG NOMOR 1 TAHUN 1970 TENTANG KESELAMATAN KERDJA*. Djakarta, 1970.
- [2] PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA, *Undang-undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta, 2003.
- [3] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, “DATA KECELAKAAN DAN PENYAKIT AKIBAT KERJA TRIWULAN II 2020,” Jakarta, 2020. [Online]. Available: [https://satudata.kemnaker.go.id/details/data/Kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada triwulan II tahun 2020 tercatat sekitar 3.174 kasus](https://satudata.kemnaker.go.id/details/data/Kasus%20kecelakaan%20kerja%20yang%20terjadi%20pada%20triwulan%20II%20tahun%2020%20tercatat%20sekitar%203.174%20kasus).
- [4] R. Anwar, Fahrullah, and D. Mirwansyah, “Rancang Bangun Aplikasi Administrasi Perbaikan Kendaraan Pada Vehicle Operation Management Berbasis Web di PT Altrak 1978 Samarinda,” *Metik J.*, vol. 5, no. 1, pp. 71–78, 2021, doi: 10.47002/metik.v5i1.218.
- [5] S. Priyono, R. Rusdi, and V. Pramaningsih, “Gambaran Pengetahuan dan Sikap Pekerja Mengenai Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Altrak 1978

- Samarinda,” Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, 2019.
- [6] A. Parsaoran Sihombing, “Laporan Kuliah Kerja Praktik: Perancangan Aplikasi Health Safety Environment Berbasis Web Pada PT Altrak 1978 Samarinda,” Universitas Mulia, Samarinda, 2020.
- [7] Suhartati, D. Karim, and A. Toriq, “MITOS DAN REALITAS PERANGKAT LUNAK DARI BERBAGAI SUDUT PANDANG,” *METIK J.*, vol. 1, no. 1, 2017, [Online]. Available: <https://journal.universitasmulia.ac.id/index.php/metik/article/view/11>.
- [8] M. Feary, “APLIKASI TELEMONITORING PADA HEALTH SAFETY and ENVIRONMENT PT PERTAMINA RU IV MENGGUNAKAN PONSEL ANDROID,” UPN “Veteran” Yogyakarta, 2011.
- [9] R. Dinanta, “TA : Rancang Bangun Aplikasi Workflow Persetujuan Permintaan Kebutuhan Workshop Pada Departemen Hse (Health, Safety, Environment, dan Module And Training) PT. Bangun Sarana Baja,” Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2016.
- [10] W. Wahyuni, J. Fredricka, A. Alfiano, and A. Andayani, “PERBANDINGAN ANALISIS DESAIN TERSTRUKTUR DAN ORIENTASI OBJEK,” *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.,* vol. 5, no. 1, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.51530/jutekin.v5i1.122>.
- [11] I. Sutandi, M. Yani, and T. A. Rusdi, “APLIKASI ADMINISTRASI NILAI BERBASIS WEB PADA LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN ( LKP ) CENDANA SAMARINDA WEB-BASED VALUE ADMINISTRATION APPLICATION IN CENDANA SAMARINDA COURSE AND TRAINING INSTITUTION,” *J. Ilm. Behongang*, vol. 3, no. 1, pp. 29–35, 2020, [Online]. Available: <http://e-journal.polnustar.ac.id/jib/article/view/423>.
- [12] Frederica Rosabel Ramli, Fikri Hakim, and Ria Anggelina Hutabarat, “Perancangan Web Design Aplikasi E-Learning dengan Metode Prototype pada Tingkat SMA,” *Maj. Ilm. UPI YPTK*, vol. 28, pp. 13–18, 2021, doi: 10.35134/jmi.v28i1.62.
- [13] U. Ibrahim *et al.*, “Perancangan Aplikasi Akademik Menggunakan Model,” vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2021.
- [14] S. Mulyani, *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*, Ed. 2. Bandung: Abdi Sistematika, 2016.
- [15] Fahrullah, “IMPLEMENTASI PENGUJIAN BLACK BOX PADA SISTEM INFORMASI MONITORING AKADEMIK DENGAN PENDEKATAN TEKNIK EQUIVALENCE PARTITIONS,” *J. TEKNO SAINS KODEPENA*, vol. 2, no. 1, pp. 94–100, 2021.