

IMPLEMENTASI SISTEM INTERNAL TRACEABILITY DENGAN MENGUNAKAN PRINSIP INTERNET OF THINGS

LAPORAN TUGAS BESAR

Diajukan sebagai pemenuhan salah satu syarat kelulusan mata kuliah (MS3131) Analisis
Aliran Material dan Informasi

Oleh :

Ihsan Alfajri 13120089



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK MESIN DAN DIRGANTARA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2022**

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Besar ini yang berjudul “Implementasi Sistem *Internal Traceability* dengan Menggunakan Prinsip *Internet of Things*”.

Selama menyelesaikan Tugas Besar ini penulis menyadari dan merasakan banyak dukungan, saran, perhatian, bantuan, masukan, dan bimbingan yang telah penulis terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan sedalam-dalamnya atas segala yang penulis terima serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya yang selalu memberikan kekuatan, kemampuan, kesabaran serta pertolongan dalam menyelesaikan Tugas Besar ini.

2. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan semua hal baik dari materi, kasih sayang, perhatian dan doa yang tak pernah putus kepada penulis.

3. Dr. Ir. Sri Raharno, S.T, M.T. selaku Dosen Pengampu Analisis Aliran Material dan Informasi yang telah memberikan ilmu dan membantu menyelesaikan Tugas Besar ini.

Penulis menyadari bahwa dalam hasil Tugas Besar ini masih dari jauh dari kesempurnaan baik materi, pelaksanaan, maupun cara penulisannya. Namun demikian, penulis telah berupaya dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki sehingga dapat selesai dengan baik dan oleh karenanya, penulis menerima masukan, saran dan usul guna penyempurnaan Tugas Besar ini. Akhirnya penulis berharap laporan Tugas Besar ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Table of Contents

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan	1
BAB II. LANDASAN TEORI	2
2.1. <i>Internet of Things</i> (IOT)	2
2.2. <i>Internal Traceability</i>	2
BAB III. PERANCANGAN SISTEM.....	4
3.1. Rancangan Sistem Keseluruhan.....	4
3.2. Rancangan Hardware	4
3.2.1. Daftar Hardware	4
3.2.2. Rangkaian Sistem Hardware.....	6
3.3. Rancangan Software	7
3.3.1. Website	7
3.3.2. Rancangan Database MYSQL.....	8
BAB IV. IMPLEMENTASI RANCANGAN SISTEM	9
4.1. Flowchart Utama Sistem	9
4.2. Hasil Rangkaian Hardware.....	9
4.3. Hasil Software.....	10
4.4. Hasil Pemrograman.....	12
4.4.1. Hardware.....	12
4.4.2. Software	14
A. Pengiriman data dengan Python	14
B. Halaman Utama	15
C. Program Menyimpan Data Material Baru ke Inventaris	16
D. Program Melihat Inventaris	17
E. Program Menghapus Material dari Inventaris.....	18
F. Program <i>Searchbar</i> di Inventaris.....	19
G. Program Cek Lokasi Material	20
H. Program Hapus Riwayat Liniproduksi	26
I. Program <i>Searchbar</i> liniproduksi	27
J. CSS Halaman Utama	32
K. CSS Halaman Inventaris.....	33

4.5. Hasil Uji Coba Sistem.....	35
4.5.1. Uji Coba Memasukkan Material Baru dan Uji Coba Cek Inventaris	35
4.5.2. Uji Coba Memasukkan dan Memeriksa Lokasi Material	36
BAB V. PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Internal traceability adalah sistem yang memungkinkan suatu produsen untuk mengikuti dan melacak produk atau komponen yang dibuat/diproses di dalam pabrik produsen tersebut. Hal ini penting karena memungkinkan produsen untuk menjaga kualitas produk, mengurangi risiko kegagalan produksi, sebagai metode pelaksanaan *troubleshooting* apabila terjadi cacat produk, meningkatkan efisiensi, dan berbagai macam manfaat lainnya. Di masa lalu, sistem *traceability* sering diimplementasikan secara manual, menggunakan catatan berbasis kertas dan proses manual untuk melacak produk dan komponen, tetapi kegiatan pemantauan material ini sulit dilakukan secara manual karena dapat menyebabkan kurangnya akurasi dan keandalan data, kesulitan dalam mengikuti dan melacak produk, dan kurang fleksibilitas. Oleh karena itu, seiring dengan perkembangan teknologi, dapat dimanfaatkan konsep sistem yang terintegrasi seperti IOT untuk mempermudah pelaksanaan sistem pelacakan.

1.2. Tujuan

Membuat implementasi sistem *internal traceability* sederhana yang berbasis *Internet of Things* (IOT).

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Internet of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah sistem perangkat yang saling terhubung, yang dapat berkomunikasi dan mentransfer data melalui jaringan. Perangkat-perangkat ini diberi *unique identifier* (UID) yang memungkinkan perangkat untuk dikenali dan dipisahkan dari perangkat lain di jaringan. IoT memungkinkan perangkat tersebut untuk mentransfer data tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-manusia atau manusia-ke-komputer, sehingga memungkinkan untuk berkomunikasi dan bekerja sama secara terkoordinasi.

Ekosistem IoT terdiri dari perangkat pintar yang terhubung ke web yang menggunakan sistem tertanam, seperti *processor*, sensor, dan hardware komunikasi, untuk mengumpulkan, mengirim, dan bertindak atas data yang diperoleh dari lingkungan. Perangkat IoT mengirimkan data sensor yang mereka kumpulkan dengan terhubung ke *gateway* IoT atau perangkat tepi lainnya di mana data dikirim ke *cloud* untuk dianalisis atau dianalisis secara lokal. Terkadang, perangkat-perangkat ini berkomunikasi dengan perangkat lain dan bertindak atas informasi yang mereka dapatkan dari satu sama lain. Perangkat-perangkat tersebut melakukan sebagian besar pekerjaan tanpa intervensi manusia, meskipun orang dapat berinteraksi dengan perangkat-perangkat tersebut, misalnya untuk pengaturan, memberikan instruksi, atau mengakses data.

Contoh benda yang termasuk dalam sistem IoT adalah orang dengan implan monitor jantung, hewan ternak dengan transponder biochip, mobil dengan sensor terintegrasi, atau benda alami atau buatan manusia lainnya yang dapat diberi alamat *Internet Protocol* (IP). Saat ini, IoT digunakan oleh sejumlah organisasi yang terus bertambah dari berbagai macam industri untuk meningkatkan operasi mereka, untuk lebih memahami pelanggan mereka, dan untuk menyediakan pelayanan pelanggan yang lebih baik. Dengan mengumpulkan data dari perangkat yang terhubung dan menganalisisnya, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dan meningkatkan nilai bisnis mereka. IoT juga memiliki potensi untuk merevolusi cara kita hidup dan bekerja, memungkinkan perangkat dan sistem untuk saling berkomunikasi dan terkoordinasi dalam cara yang sebelumnya tidak terpikirkan.

2.2. Internal Traceability

Internal Traceability dalam manufaktur mengacu pada kemampuan untuk melacak pergerakan dan lokasi produk, bahan, dan komponen di dalam pabrik atau fasilitas produksi. Hal ini penting karena sejumlah alasan, diantaranya yaitu membantu memastikan bahwa bahan dan komponen yang tepat digunakan dalam proses produksi, yang dapat membantu mencegah cacat dan memastikan kualitas produk akhir, yang sangat penting dalam industri di mana kualitas produk sangat diperhatikan, seperti industri farmasi atau kedirgantaraan. Kedua, *Internal Traceability* dapat membantu meningkatkan efisiensi proses produksi dengan memungkinkan produsen menemukan dan mengambil bahan dan komponen dengan cepat dan mudah bila diperlukan. Hal ini dapat membantu mengurangi

downtime dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Ketiga, *Internal Traceability* juga dapat membantu manajemen inventaris dan kontrol stok. Dengan melacak pergerakan material dan komponen, produsen dapat mengelola tingkat inventaris mereka dengan lebih baik dan menghindari kehabisan bahan penting. Hal ini dapat membantu mengurangi risiko penundaan produksi dan meningkatkan rantai pasokan secara keseluruhan.

Berikut adalah beberapa contoh bagaimana *Internal Traceability* dapat digunakan dalam industri manufaktur:

- A. Di pabrik pengolahan makanan, *Internal Traceability* dapat membantu melacak pergerakan bahan mentah, seperti buah-buahan dan sayuran, sejak diterima di pabrik hingga diproses menjadi produk jadi. Hal ini dapat membantu memastikan bahwa bahan yang tepat digunakan dalam setiap *batch* makanan dan mencegah kontaminasi atau masalah lain yang dapat membahayakan keamanan atau kualitas produk akhir.
- B. Di fasilitas manufaktur farmasi, *Internal Traceability* dapat membantu melacak pergerakan bahan baku, seperti bahan kimia dan bahan aktif farmasi, sejak diterima di pabrik hingga digunakan dalam proses produksi. Hal ini dapat membantu memastikan bahwa bahan yang tepat digunakan dalam setiap *batch* obat dan mencegah kesalahan yang dapat membahayakan keamanan atau efektivitas produk akhir.
- C. Di pabrik fabrikasi logam, *Internal Traceability* dapat membantu melacak pergerakan bahan baku, seperti baja dan aluminium, sejak diterima di pabrik hingga digunakan dalam proses produksi. Hal ini dapat membantu memastikan bahwa bahan yang tepat digunakan di setiap *batch* produk dan mencegah cacat yang dapat mengganggu kualitas atau daya tahan produk akhir.

Secara keseluruhan, *Internal Traceability* penting untuk memastikan kualitas, efisiensi, dan keamanan proses produksi di industri manufaktur. Dengan melacak pergerakan dan lokasi material dan komponen di dalam pabrik, produsen dapat mencegah cacat, meningkatkan efisiensi proses produksi, dan mengelola tingkat inventaris mereka dengan lebih baik.

Di era Industri 4.0 ini, sistem *internal traceability* tidak perlu lagi dilakukan secara manual dan sudah dapat mengimplementasikan sistem *internet of things* (IOT), dimana adanya perangkat yang terhubung ke jaringan internet dan berfungsi sebagai pengumpul dan pengirim data secara otomatis ke sistem informasi yang terintegrasi. Dalam kasus ini, contohnya merupakan penggunaan teknologi seperti barcode maupun RFID (*Radio Frequency Identification*).

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1. Rancangan Sistem Keseluruhan

Sebagaimana disebutkan pada Latar Belakang, sistem *Internal Traceability* dilakukan untuk mendapatkan lokasi material/produk saat ini di dalam sebuah pabrik/fasilitas produksi dari sejak material sampai di pabrik. Sehingga diperlukan :

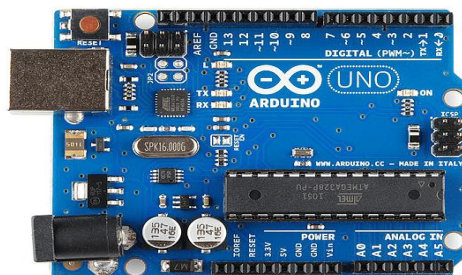
1. Database yang menyimpan data inventaris dan lokasi material,
2. Sebuah sistem yang memasukkan data material ke database inventaris,
3. Sistem yang memberi identifikasi/ID pada sebuah material yang sampai di pabrik,
4. Sensor/alat **di setiap** stasiun kerja yang dapat membaca identifikasi material tersebut selama berpindah di pabrik,
5. Hardware yang mengirimkan data lokasi ke database lokasi,
6. Sistem yang menarik data lokasi dari database dan menampilkan data pada user sehingga dapat diketahui material yang ada di inventaris saat ini dan lokasi material yang berada di lokasi lain.

Untuk memasukkan data material yang baru sampai di pabrik, dipilih menggunakan sebuah website dimana user dapat memasukkan semua informasi relevan material kedalam database inventaris, dan untuk pemberian ID pun menggunakan website tersebut. Karena keterbatasan hardware yang tersedia, maka dipilihlah jenis ID berbentuk barcode untuk identifikasi material dan alat barcode scanner untuk membaca ID, dimana data kemudian diteruskan melalui personal computer dan dikirim ke database. Untuk sistem penampilan data, baik inventaris maupun lokasi dipilih menggunakan website yang sama dengan awal memasukkan ke inventaris.

3.2. Rancangan Hardware

3.2.1. Daftar Hardware

A. Mikrokontroler



Gambar 1. Mikrokontroler Arduino UNO

Board	Name	Arduino UNO R3
	SKU	A000066
Microcontroller	ATmega328P	
USB connector	USB-B	
Pins	Built-in LED Pin	13
	Digital I/O Pins	14
	Analog input pins	6
	PWM pins	6
Communication	UART	Yes
	I2C	Yes
	SPI	Yes
Power	I/O Voltage	5V
	Input voltage (nominal)	7-12V
	DC Current per I/O Pin	20 mA
	Power Supply Connector	Barrel Plug
Clock speed	Main Processor	ATmega328P 16 MHz
	USB-Serial Processor	ATmega16U2 16 MHz
Memory	ATmega328P	2KB SRAM, 32KB FLASH, 1KB EEPROM
Dimensions	Weight	25 g
	Width	53.4 mm
	Length	68.6 mm

B. USB Host Shield



Gambar 2. USB Host Shield

- 2 TinkerKit Inputs: IN2 and IN3, terhubung ke pin Arduino A2 dan A3 analog input pins.
- 2 TinkerKit Outputs: OUT5 and OUT6, terhubung ke Arduino PWM outputs di pin 5 dan 6.
- 2 TinkerKit TWI: konektor terhubung ke Arduino TWI interface. Keduanya terhubung ke TWI interface yang sama, sehingga dapat menciptakan rangkaian alat TWI.

C. Personal Computer



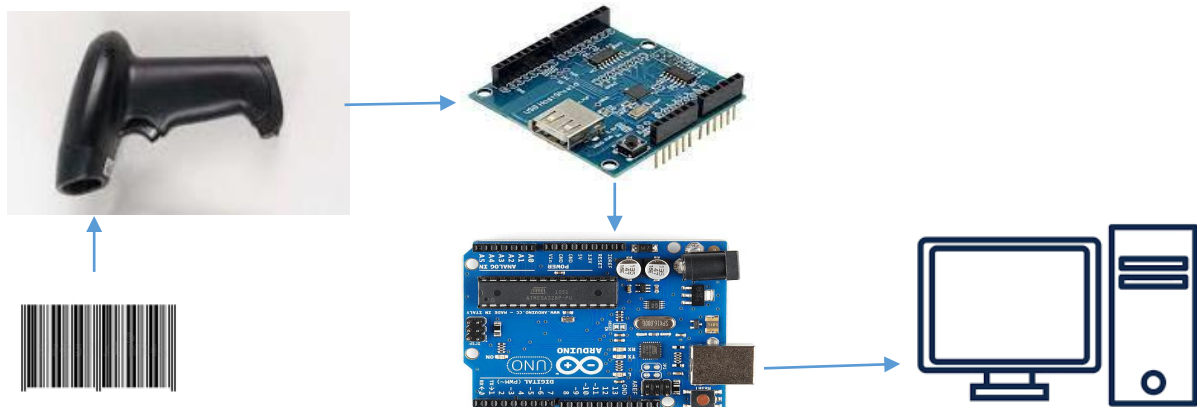
Gambar 3. Personal computer

D. Barcode Scanner dengan USB



Gambar 4. Barcode scanner dengan USB

3.2.2. Rangkaian Sistem Hardware



Gambar 5. Rangkaian hardware

Pada rancangan sistem hardware, data barcode ID akan di deteksi oleh barcode scanner, kemudian diteruskan dengan menggunakan USB Host Shield ke Arduino UNO, kemudian diteruskan ke PC yang tersambung ke Internet. PC yang bertugas mengirim data ke database dan juga bertanggung jawab untuk menampilkan data.

3.3. Rancangan Software

3.3.1. Website

A. Website utama

Dihalaman utama website terdapat pilihan untuk memasukkan data ke inventaris, pilihan untuk membuat gambar barcode ID, pilihan melihat inventaris dan lokasi material saat ini.

The screenshot shows a website interface with a blue background. At the top, there is a white rectangular box containing the text "NAMA WEBSITE". Below this, the interface is divided into two main sections. The left section is titled "Masukkan data ke inventaris" in a black box. It contains three white input fields labeled "Input 1", "Input 2", and "Input 3", followed by a black "Submit" button. The right section contains three black buttons: "Buat gambar barcode ID", "Cek inventaris", and "Cek lokasi material".

Gambar 6. Rancangan awal website utama

B. Halaman cek Inventaris

The screenshot shows a website interface with a blue background. At the top, there is a white rectangular box containing the text "Cari pelanggan..". Below this, there is a table with three rows of data. The first row contains "ID1, Material 1, Nama Pelanggan 1", the second row contains "ID2, Material 2, Nama Pelanggan 2", and the third row contains "ID3, Material 3, Nama Pelanggan 3". At the bottom left, there is a black button labeled "Kembali ke utama".

Gambar 7. Rancangan halaman cek inventori

C. Halaman cek lokasi material

Cari pelanggan..

Stasiun kerja 1

ID1, Material 1, Nama Pelanggan 1

Stasiun kerja 2

ID3, Material 3, Nama Pelanggan 3

ID2, Material 2, Nama Pelanggan 2

Kembali ke utama

Gambar 8. Rancangan halaman cek lokasi material

Di setiap stasiun kerja akan terdapat barcode scanner yang digunakan untuk scan ID material sebelum memulai pengerjaan, sehingga akan muncul identitas material dibawah tabel stasiun kerja yang bersangkutan. User akan dapat melihat tabel setiap stasiun kerja tersebut dan dapat dengan mudah melihat dimana material berada saat ini.

3.3.2. Rancangan database MYSQL

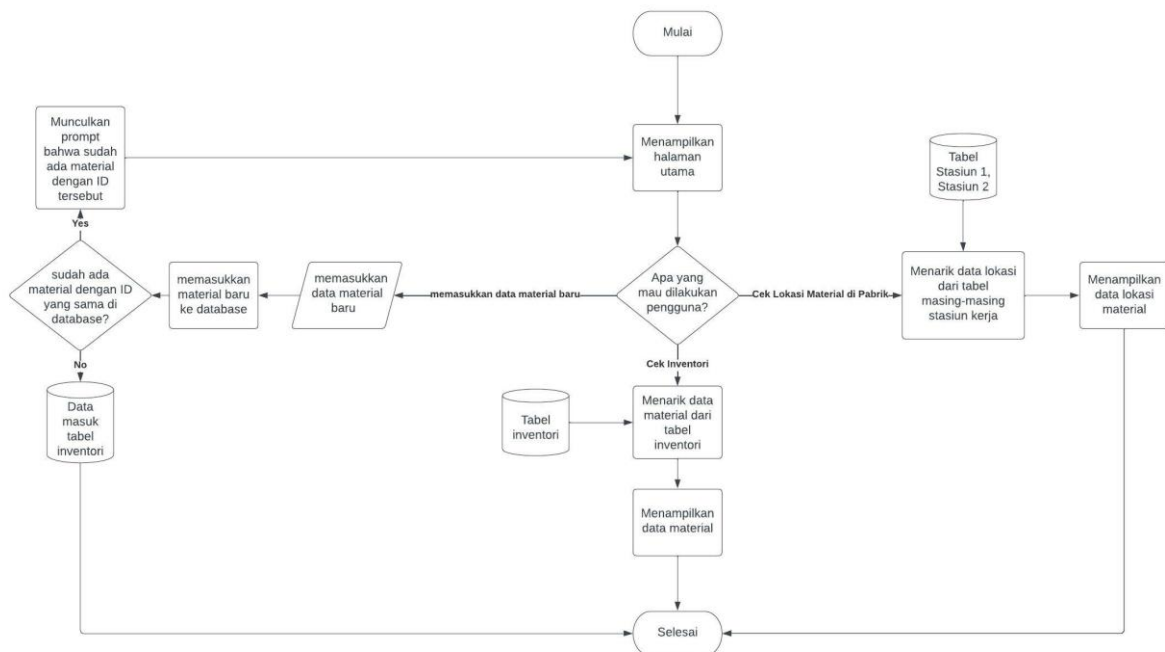
Untuk database, terdapat 2 tipe tabel utama yang akan digunakan :

1. Tabel inventaris. Tabel ini yang pertama diakses setiap ada material baru yang masuk ke pabrik, juga merupakan tabel yang digunakan untuk memeriksa inventaris saat ini. Tabel inventaris akan memiliki beberapa kolom penting yaitu :
 - ID material
 - Nama Material
 - Nama Proyek, digunakan apabila ada yang nama pemesan yang sama tetapi jenis produk yang diminta berbeda.
 - Nama pemesan, untuk mengetahui dengan mudah status pesanan saat ini dan mempermudah pencarian.
 - Tanggal dan jam masuk pabrik.
2. Tabel stasiun kerja. Tabel ini digunakan untuk mengetahui posisi material, dimana setiap stasiun kerja akan memiliki 1 tabel. Material yang berada di/pernah melewati suatu stasiun, maka informasi material akan berada di tabel stasiun kerja tersebut. Kolom penting pada tabel masing-masing stasiun kerja yaitu :
 - ID material
 - Nama Material
 - Nama Proyek, digunakan apabila ada yang nama pemesan yang sama tetapi jenis produk yang diminta berbeda.
 - Nama pemesan, untuk mengetahui dengan mudah status pesanan saat ini dan mempermudah pencarian.
 - Tanggal dan jam masuk stasiun kerja.

BAB IV

IMPLEMENTASI RANCANGAN SISTEM

4.1. Flowchart utama sistem



Gambar 9. Flowchart sistem

4.2. Hasil rangkaian Hardware

Sebagaimana hasil perancangan, hardware hanya meliputi 4 komponen yaitu barcode scanner, USB Host Shield, Arduino UNO, dan *Personal Computer*. Karena tidak permasalahan, maka hasil akhir sesuai rancangan, dimana barcode scanner terhubung ke USB Host Shield, yang terhubung ke Arduino dan melalui kabel terhubung ke PC. Hasil akhir dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. hasil akhir rangkaian hardware

4.3. Hasil Software

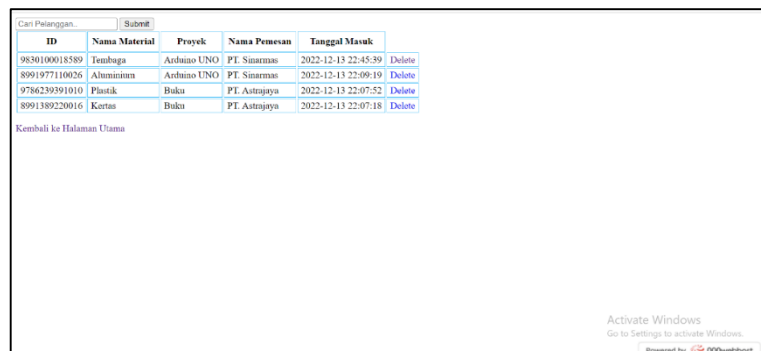
Secara kerja, rancangan awal adalah dengan menggunakan module barcode.php dimana pengguna dapat membuat sendiri gambar barcode secara *embedded* didalam website, tetapi karena modul tidak mendukung web server yang digunakan, sehingga pengguna diarahkan ke website eksternal untuk membuat dan mengunduh gambar barcode sendiri. Hal tersebut tidak terlalu berpengaruh dalam tugas karena pembuatan gambar barcode hanya bersifat sebagai fitur tambahan saja, dimana fokus utama tugas besar merupakan pemantauan lokasi material.

Secara tampilan, dipelajari bahwa dengan menggunakan layanan hosting yang berbeda maka kecepatan implementasi CSS berbeda-beda, dimana saat terjadi perubahan CSS menggunakan layanan SMARTERASP tampilan tidak kunjung berubah, sedangkan menggunakan layanan 000webhost membutuhkan 3-4 hari agar tampilan berubah, sehingga hasil akhir website secara tampilan tidak sesuai rancangan karena memerlukan waktu yang lama untuk uji coba dan implementasi bentuk CSS yang diinginkan.

Secara sistem, proses pembuatan website tidak memiliki masalah sehingga sistem bekerja sebagaimana rancangan awal, dimana pengguna dapat memasukkan material baru di halaman utama, juga memiliki pilihan untuk membuat barcode, dapat menuju halaman inventaris untuk memeriksa material di inventaris saat ini, lengkap dengan *searchbar* dan pilihan menghapus material, juga dapat memeriksa lokasi material saat ini dengan pilihan menghapus riwayat liniproduksi. Hasil akhir website utama, halaman inventaris dan halaman lokasi dapat dilihat pada gambar 11, gambar 12 dan gambar 13. Website pun dapat diakses di link berikut : <https://materialmanagementcompany.000webhostapp.com/index.html>



Gambar 11. Hasil akhir halaman utama



ID	Nama Material	Proyek	Nama Pemesan	Tanggal Masuk
9830100018589	Penbaga	Ardianso UNO	PT. Sinarman	2022-12-13 22:45:39
8991977110026	Aluminium	Ardianso UNO	PT. Sinarman	2022-12-13 22:09:19
9786239391010	Plastik	Buku	PT. Austrajaya	2022-12-13 22:07:52
8991389220016	Kertas	Buku	PT. Austrajaya	2022-12-13 22:07:18

Gambar 12. Hasil akhir halaman inventaris

Kembali ke Halaman Utama	Halaman Riwayat L. mproduksi	<input type="text" value="Cari Pelanggan..."/>	<input type="button" value="Submit"/>
--	--	--	---------------------------------------

Stasiun Kerja 1

ID	Nama Material	Proyek	Nama Pembeli	Tanggal Pengerjaan
8991389220016	Kertas	Buku	PT. Astrajaya	2022-12-13 23:04:44

Stasiun Kerja 2

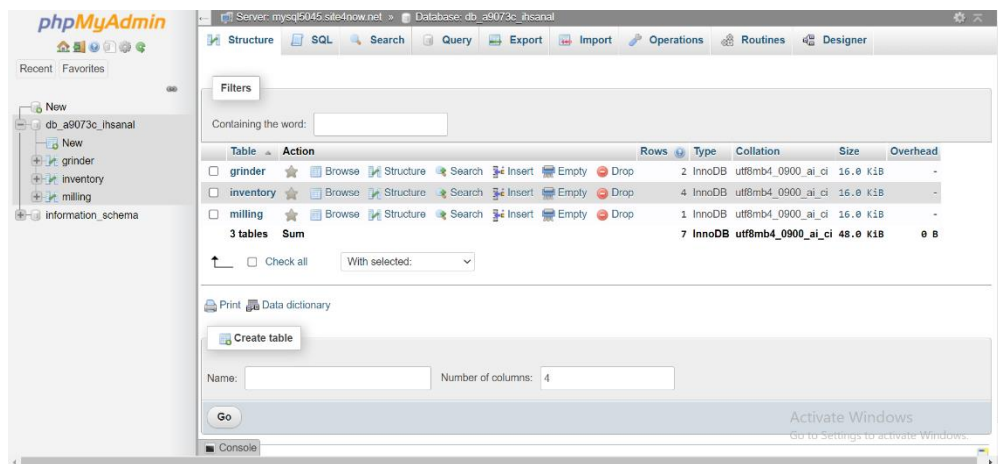
ID	Nama Material	Proyek	Nama Pembeli	Tanggal Pengerjaan
9830100018589	Tembaga	Arduino UNO	PT. Sinarmas	2022-12-13 23:03:48
9786239391010	Plastik	Buku	PT. Astrajaya	2022-12-13 23:03:54

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.
Powered by 500webhost

Gambar 13. Hasil akhir halaman lokasi

Untuk database pun mengikuti rancangan awal, dimana ada 2 jenis tabel utama, yaitu :

1. Tabel inventaris. Tabel ini diperbaharui setiap ada data yang masuk/dihapus melalui halaman inventaris.
2. Tabel stasiun kerja. Untuk contoh kasus ini, digunakan contoh 2 tabel : *milling* dan *grinder*, meskipun di situs digunakan nama “Stasiun kerja 1” dan “Stasiun kerja 2”. Jumlah tabel stasiun kerja tentunya mengikuti jumlah stasiun kerja yang ada di pabrik dan dapat ditambah kapan saja, tetapi untuk memudahkan untuk contoh maka hanya dibuat 2.



Gambar 14. Hasil akhir bentuk database

4.4. Hasil Pemrograman

4.4.1. Hardware

Program pada hardware hanya digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan USB Host Shield. Untuk menjalankan program perlu melakukan instalasi library USB Host Shield Master 2.0, lalu program dapat dijalankan. Berikut hasil program :

```
#include <hidboot.h>
#include <hiduniversal.h>

String DataBarcode;
bool x = false;

class KbdRptParser : public KeyboardReportParser
{
    void PrintKey(uint8_t mod, uint8_t key);

protected:
    void OnControlKeysChanged(uint8_t before, uint8_t after);

    void OnKeyDown (uint8_t mod, uint8_t key);
    void OnKeyUp   (uint8_t mod, uint8_t key);
    void OnKeyPressed(uint8_t key);
};

void KbdRptParser::PrintKey(uint8_t m, uint8_t key)
{
    MODIFIERKEYS mod;
    *((uint8_t*)&mod) = m;
}

void KbdRptParser::OnKeyDown(uint8_t mod, uint8_t key)
{
    PrintKey(mod, key);
    uint8_t c = OemToAscii(mod, key);

    if (c)
        OnKeyPressed(c);
}

void KbdRptParser::OnControlKeysChanged(uint8_t before, uint8_t after)
{
    MODIFIERKEYS beforeMod;
    *((uint8_t*)&beforeMod) = before;

    MODIFIERKEYS afterMod;
```



```

    *((uint8_t*)&afterMod) = after;
}

void KbdRptParser::OnKeyUp(uint8_t mod, uint8_t key)
{
    //Serial.print("UP ");
    //PrintKey(mod, key);
}

void KbdRptParser::OnKeyPressed(uint8_t key)
{
    //Serial.print((char)key);
    if (key == 0x0D){
        x = true;
    }else{
        DataBarcode += (char)key;
    }
}

USB Usb;
HIDUniversal Hid(&Usb);

KbdRptParser Prs;

void setup()
{
    Serial.begin( 115200 );

    Serial.println("Start");

    if (Usb.Init() == -1)
        Serial.println("OSC did not start.");

    delay( 200 );

    Hid.SetReportParser(0, &Prs);
}

void loop()
{
    Usb.Task();
    if (x){
        Serial.println(DataBarcode);
        x = false;
        DataBarcode = "";
    }
}

```

4.4.2. Software

A. Pengiriman data dengan Python

Karena tidak menggunakan Wi-Fi module, maka digunakan Python untuk mengirim data dari Arduino ke database. Pabrik akan memiliki banyak stasiun kerja, maka setiap stasiun kerja akan memiliki 1 set hardware (scanner, mikrokontroler, USB Host Shield) yang terprogram untuk mengirimkan data ke tabel spesifik stasiun kerja tersebut saat material di-*scan*, dimana pada contoh saat ini dipilih untuk mengirim data ke tabel milling (Stasiun kerja 1). Pada program diberi pilihan untuk mengganti COM port karena saat pengujian, apabila Arduino dicabut dan dipasang, sering terjadi pergantian COM. Perlu dicatat pula bahwa untuk menjalankan program diperlukan Python seri 2.7. kebawah, karena modul MySQLdb tidak mendukung versi 3 keatas. Berikut program Python yang digunakan :

```
import serial.tools.list_ports

import MySQLdb

dbConn =
MySQLdb.connect("mysql5045.site4now.net","a9073c_ihsanal","ihsanalfajri08","db_a
9073c_ihsanal") or die ("could not connect to database")

#open a cursor to the database
cursor = dbConn.cursor()

ports = serial.tools.list_ports.comports()
serialInst = serial.Serial()

portsList = []

for onePort in ports:
    portsList.append(str(onePort))
    print(str(onePort))

val = input("Select Port: COM")

for x in range(0,len(portsList)):
    if portsList[x].startswith("COM" + str(val)):
        portVar = "COM" + str(val)
        print(portVar)
```

```

serialInst.baudrate = 115200

serialInst.port = portVar

serialInst.open()

while True:
    if serialInst.in_waiting:
        packet = serialInst.readline()
        x = packet.decode('utf').rstrip('\n')
        print(x)
        try:
            cursor.execute("INSERT INTO milling (ID,DATE) VALUES
(%s,CURRENT_TIMESTAMP)" %(x))
            dbConn.commit() #commit the insert
        except MySQLdb.IntegrityError:
            print "failed to insert data"

```

B. Halaman Utama

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<head>
<title>Main Page</title>
<link href="barcode_style.css" type="text/css" rel="stylesheet"/>
</head>
<body>
<div id="wrapper">

<div id="barcode_div">
<h1>Situs Manajemen Material</h1>
<form method="post" action="simpan_data.php">
<fieldset>
<table id="tabel_inventory">

```

```

        <tr><td>Nama Material : </td><td><input type="text" name="name" id="name"
required></td></tr>

        <tr><td>Proyek : </td><td><input type="text" name="project" id="project"
required></td></tr>

        <tr><td>Nama Pemesan : </td><td><input type="text" name="cust_name"
id="cust_name" required></td></tr>

        <tr><td>Kode Barcode : </td><td><input type="text" name="ID" id="ID"
required></td></tr>

    </table>

    <p><input type="submit" id="btn_simpan" value="Simpan"></p><br><p>

</fieldset>

</form>

<form action="https://barcode.tec-it.com/en">

    <input type="submit" value="Buat ID Barcode" />

</form>

<p><a href="view_inventory.php">Periksa Inventori</p>

<p><a href="lokasi.php">Periksa Lokasi Material</p>

</div>

</div>

</body>

</html>

```

C. Program menyimpan data material baru ke inventaris

```

<?php

$get_connect=mysqli_connect("mysql5045.site4now.net","a9073c_ihsanal","ihsanalf
ajri08","db_a9073c_ihsanal") or die('unable to access database');

$nama_barang=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['name'])));

$project=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['project'])));

$cust_name=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['cust_name'])));

$kode_barcode=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['ID'])));

$check=mysqli_query($get_connect,"select * from inventory where
ID='$kode_barcode' ");

```

```

        $jml_data=mysqli_num_rows($check);
        if($jml_data>0){
            echo "<script>alert('Kode barcode sudah tersedia, silahkan buat yang lain.');"
window.history.go(-1);</script>";
            die();
        }

        $input=mysqli_query($get_connect,"insert into
inventory(ID,NAME,PROJECT,CUST_NAME,DATE)

values('$kode_barcode','$nama_barang','$project','$cust_name',CURRENT_TIMESTAMP)")
;
        if($input){
            echo "<script>alert('Data berhasil disimpan');"
window.location.href='index.html';</script>";
        }else{
            echo "<script>alert('Data gagal disimpan'); window.history.go(-1);</script>";
        }
?>

```

D. Program melihat inventaris

```

<!DOCTYPE html>

<html>

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">

<head>

<title>Cek Inventori</title>

<link href="inventory_style.css" rel="stylesheet">

</head>

<body>

    <form method="post" action="action_page_inventory.php">

        <input type="text" placeholder="Cari Pelanggan.." name="search" id="search">

        <button type="submit">Submit</button>

    </form>

<?php

```

```

$get_connect=mysqli_connect("mysql5045.site4now.net","a9073c_ihsanal","ihsanalfajri08","
db_a9073c_ihsanal") or die();

$seq=mysqli_query($get_connect,"select * from inventory order by DATE desc ");
$jml_data=mysqli_num_rows($seq);

if($jml_data>0){
    echo "<table class='tbl_inventory_view'>";
    echo "<tr><th>ID</th><th>Nama Material</th><th>Proyek</th><th>Nama
Pemesan</th><th>Tanggal Masuk</th></tr>";
    while($data=mysqli_fetch_array($seq)){
        $url='delete.php?id=';
        $id = $data['ID'];
        echo
        "<tr><td>$data[ID]</td><td>$data[NAME]</td><td>$data[PROJECT]</td><td>$data[CUST_
NAME]</td><td>$data[DATE]</td><td><a href='$url$id'>Delete</a></td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}else{
    echo "Data masih kosong";
}
?>

<p ><a href="index.html">Kembali ke Halaman Utama</p>
</body>
</html>

```

E. Program menghapus material dari inventaris

```

<?php
$DB_HOST = "mysql5045.site4now.net";
$DB_NAME = "db_a9073c_ihsanal";
$DB_USER = "a9073c_ihsanal";
$DB_PASS = "ihsanalfajri08";

mysqli_report(MYSQLI_REPORT_ERROR | MYSQLI_REPORT_STRICT);
$con = new mysqli($DB_HOST, $DB_USER, $DB_PASS, $DB_NAME);

$id = $_GET['id'];

```

```

$input=mysqli_query($con,"DELETE FROM inventory WHERE ID='".$id."'");

if($input){
    echo "<script>alert('Data berhasil dihapus');
window.location.href='view_inventory.php';</script>";
}else{
    echo "<script>alert('Data gagal dihapus'); window.history.go(-1);</script>";
}
?>

```

F. Program searchbar di inventaris

```

<!DOCTYPE html>

<html>

<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">

<head>

<title>Cek Inventori</title>

<link href="inventory_style.css" rel="stylesheet">

</head>

<body>

    <form method="post" action="action_page_inventory.php">
        <input type="text" placeholder="Cari Pelanggan.." name="search" id="search">
        <button type="submit">Submit</button>
    </form>

    <?php
$get_connect=mysqli_connect("mysql5045.site4now.net","a9073c_ihsanal","ihsanalfajri08","
db_a9073c_ihsanal") or die();

$search=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['search'])));

$seq=mysqli_query($get_connect,"select * from inventory WHERE
CUST_NAME='{$search}'");

$jml_data=mysqli_num_rows($seq);

if($jml_data>0){
    echo "<table class='tbl_inventory_view'>";

    echo "<tr><th>ID</th><th>Nama Material</th><th>Proyek</th><th>Nama
Pemesan</th><th>Tanggal Masuk</th></tr>";

```

```

while($data=mysqli_fetch_array($seq)){
    $url='delete.php?id=';
    $id = $data['ID'];
    echo
    "<tr><td>$data[ID]</td><td>$data[NAME]</td><td>$data[PROJECT]</td><td>$data[CUST_
    NAME]</td><td>$data[DATE]</td><td><a href='$url$id'>Delete</a></td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}else{
    echo "Data masih kosong";
}
?>
<p ><a href="view_inventory.php">Kembali ke Semula</p>
<p ><a href="index.html">Kembali ke Halaman Utama</p>
</body>
</html>

```

G. Program cek lokasi material

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<head>
<title>Lokasi Barang</title>
<style>

table {
border-collapse: collapse;
width: 100%;
color: #588c7e;
font-family: monospace;
font-size: 25px;
text-align: left;
}
th {

```



```
background-color: #588c7e;
color: white;
}

tr:nth-child(even) {background-color: #f2f2f2}

.topnav {
  overflow: hidden;
  background-color: #e9e9e9;
}

.topnav a {
  float: left;
  display: block;
  color: black;
  text-align: center;
  padding: 14px 16px;
  text-decoration: none;
  font-size: 17px;
}

.topnav a:hover {
  background-color: #ddd;
  color: black;
}

.topnav a.active {
  background-color: #2196F3;
  color: white;
}

.topnav .search-container {
  float: right;
}
```

```
.topnav input[type=text] {  
  padding: 6px;  
  margin-top: 8px;  
  font-size: 17px;  
  border: none;  
}
```

```
.topnav .search-container button {  
  float: right;  
  padding: 6px;  
  margin-top: 8px;  
  margin-right: 16px;  
  background: #ddd;  
  font-size: 17px;  
  border: none;  
  cursor: pointer;  
}
```

```
.topnav .search-container button:hover {  
  background: #ccc;  
}
```

```
@media screen and (max-width: 600px) {  
  .topnav .search-container {  
    float: none;  
  }  
  .topnav a, .topnav input[type=text], .topnav .search-container button {  
    float: none;  
    display: block;  
    text-align: left;  
    width: 100%;  
  }
```

```

    margin: 0;
    padding: 14px;
}
.topnav input[type=text] {
    border: 1px solid #ccc;
}
}
</style>
</head>
<body>

<div class="topnav">
    <a href="index.html">Kembali ke Halaman Utama</a>
    <a class="active" href="delete_lokasi.php">Hapus Riwayat Liniproduksi</a>
    <div class="search-container">
        <form method="post" action="action_page.php">
            <input type="text" placeholder="Cari Pelanggan.." name="search" id="search">
            <button type="submit">Submit</button>
        </form>
    </div>
</div>

<table>
<h1>Stasiun Kerja 1</h1>
<tr>
<th>ID</th>
<th>Nama Material</th>
<th>Proyek</th>
<th>Nama Pembeli</th>
<th>Tanggal Pengerjaan</th>
</tr>
<?php

```

```

$conn = mysqli_connect("mysql5045.site4now.net", "a9073c_ihsanal", "ihsanalfajri08",
"db_a9073c_ihsanal");

// Check connection

if ($conn->connect_error) {
die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}

$sql = "SELECT ID FROM milling";
$result = $conn->query($sql);
if ($result->num_rows > 0) {
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        $take = "SELECT NAME,PROJECT,CUST_NAME FROM inventory WHERE
ID=".$row["ID"];
        $res = $conn->query($take);
        $var = $res->fetch_assoc();
        $conn->query("UPDATE milling SET NAME='{ $var['NAME']}' WHERE ID=".$row["ID"]);
        $conn->query("UPDATE milling SET CUST_NAME='{ $var['CUST_NAME']}' WHERE
ID=".$row["ID"]);
        $conn->query("UPDATE milling SET PROJECT='{ $var['PROJECT']}' WHERE
ID=".$row["ID"]);
    }
}

$sql2 = "SELECT ID,NAME,PROJECT,CUST_NAME,DATE FROM milling";
$result2 = $conn->query($sql2);
if ($result2->num_rows > 0) {
    while($row2 = $result2->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row2["ID"]. "</td><td>" . $row2["NAME"]. "</td><td>" .
$row2["PROJECT"]. "</td><td>" . $row2["CUST_NAME"]. "</td><td>" . $row2["DATE"] .
"</td></tr>";
    }
}
echo "</table>";
}
?>

```

```
</table>
```

```
<br></br>
```

```
<table>
```

```
<h1>Stasiun Kerja 2</h1>
```

```
<tr>
```

```
<th>ID</th>
```

```
<th>Nama Material</th>
```

```
<th>Proyek</th>
```

```
<th>Nama Pembeli</th>
```

```
<th>Tanggal Pengerjaan</th>
```

```
</tr>
```

```
<?php
```

```
$conn = mysqli_connect("mysql5045.site4now.net", "a9073c_ihsanal", "ihsanalfajri08",  
"db_a9073c_ihsanal");
```

```
// Check connection
```

```
if ($conn->connect_error) {  
die("Connection failed: " . $conn->connect_error);  
}
```

```
$sql = "SELECT ID FROM grinder";
```

```
$result = $conn->query($sql);
```

```
if ($result->num_rows > 0) {
```

```
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
```

```
        $take = "SELECT NAME,PROJECT,CUST_NAME FROM inventory WHERE  
ID=".$row["ID"];
```

```
        $res = $conn->query($take);
```

```
        $var = $res->fetch_assoc();
```

```
        $conn->query("UPDATE grinder SET NAME='{$var['NAME']}' WHERE ID=".$row["ID"]);
```

```
        $conn->query("UPDATE grinder SET CUST_NAME='{$var['CUST_NAME']}' WHERE  
ID=".$row["ID"]);
```

```
        $conn->query("UPDATE grinder SET PROJECT='{$var['PROJECT']}' WHERE  
ID=".$row["ID"]);
```

```
    }
```

```

    }
    $sql2 = "SELECT ID,NAME,PROJECT,CUST_NAME,DATE FROM grinder";
    $result2 = $conn->query($sql2);
    if ($result2->num_rows > 0) {
        while($row2 = $result2->fetch_assoc()) {
            echo "<tr><td>" . $row2["ID"]. "</td><td>" . $row2["NAME"]. "</td><td>" .
            $row2["PROJECT"]. "</td><td>" . $row2["CUST_NAME"]. "</td><td>" . $row2["DATE"] .
            "</td></tr>";
        }
    }
    echo "</table>";
}
?>
</table>
</body>
</html>

```

H. Program hapus riwayat liniproduksi

```

<?php
$DB_HOST = "mysql5045.site4now.net";
$DB_NAME = "db_a9073c_ihsanal";
$DB_USER = "a9073c_ihsanal";
$DB_PASS = "ihsanalfajri08";

mysqli_report(MYSQLI_REPORT_ERROR | MYSQLI_REPORT_STRICT);
$con = new mysqli($DB_HOST, $DB_USER, $DB_PASS, $DB_NAME);

$input=mysqli_query($con,"DELETE FROM milling");
$input2=mysqli_query($con,"DELETE FROM grinder");
if($input and $input2){
    echo "<script>alert('Data berhasil dihapus'); window.location.href='lokasi.php';</script>";
}else{
    echo "<script>alert('Data gagal dihapus'); window.history.go(-1);</script>";
}
?>

```

I. Program searchbar liniproduksi

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<head>
<title>Lokasi Barang</title>
<style>
table {
border-collapse: collapse;
width: 100%;
color: #588c7e;
font-family: monospace;
font-size: 25px;
text-align: left;
}
th {
background-color: #588c7e;
color: white;
}
tr:nth-child(even) {background-color: #f2f2f2}
.topnav {
overflow: hidden;
background-color: #e9e9e9;
}

.topnav a {
float: left;
display: block;
color: black;
text-align: center;
padding: 14px 16px;
text-decoration: none;
```

```
font-size: 17px;  
}
```

```
.topnav a:hover {  
  background-color: #ddd;  
  color: black;  
}
```

```
.topnav a.active {  
  background-color: #2196F3;  
  color: white;  
}
```

```
.topnav .search-container {  
  float: right;  
}
```

```
.topnav input[type=text] {  
  padding: 6px;  
  margin-top: 8px;  
  font-size: 17px;  
  border: none;  
}
```

```
.topnav .search-container button {  
  float: right;  
  padding: 6px;  
  margin-top: 8px;  
  margin-right: 16px;  
  background: #ddd;  
  font-size: 17px;  
  border: none;
```



```

    cursor: pointer;
}

.topnav .search-container button:hover {
    background: #ccc;
}

@media screen and (max-width: 600px) {
    .topnav .search-container {
        float: none;
    }
    .topnav a, .topnav input[type=text], .topnav .search-container button {
        float: none;
        display: block;
        text-align: left;
        width: 100%;
        margin: 0;
        padding: 14px;
    }
    .topnav input[type=text] {
        border: 1px solid #ccc;
    }
}
</style>
</head>
<body>

<div class="topnav">
    <a href="index.html">Kembali ke Halaman Utama</a>
    <a class="active" href="delete_lokasi.php">Hapus Riwayat Liniproduksi</a>
    <a href="lokasi.php">Kembali ke Awal</a>
    <div class="search-container">

```

```

<form method="post" action="action_page.php">
    <input type="text" placeholder="Cari Pelanggan.." name="search" id="search">
    <button type="submit">Submit</button>
</form>
</div>
</div>

```

```

<table>
<h1>Stasiun Kerja 1</h1>
<tr>
<th>ID</th>
<th>Nama Material</th>
<th>Proyek</th>
<th>Nama Pembeli</th>
<th>Tanggal Pengerjaan</th>
</tr>

```

```

<?php
$conn = mysqli_connect("mysql5045.site4now.net", "a9073c_ihsanal", "ihsanalfajri08",
"db_a9073c_ihsanal");

// Check connection

if ($conn->connect_error) {
die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}

```

```

$search=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['search'])));

```

```

$sql2 = "SELECT ID,NAME,PROJECT,CUST_NAME,DATE FROM milling WHERE
CUST_NAME='{$search}'";

$result2 = $conn->query($sql2);

if ($result2->num_rows > 0) {
    while($row2 = $result2->fetch_assoc()) {

```

```

        echo "<tr><td>" . $row2["ID"]. "</td><td>" . $row2["NAME"]. "</td><td>" .
$row2["PROJECT"]. "</td><td>" . $row2["CUST_NAME"]. "</td><td>" . $row2["DATE"] .
"</td></tr>";

    }

    echo "</table>";

}

?>

</table>

```

```

<br></br>

<table>

<h1>Stasiun Kerja 2</h1>

<tr>

<th>ID</th>

<th>Nama Material</th>

<th>Proyek</th>

<th>Nama Pembeli</th>

<th>Tanggal Pengerjaan</th>

</tr>

<?php

$conn = mysqli_connect("mysql5045.site4now.net", "a9073c_ihsanal", "ihsanalfajri08",
"db_a9073c_ihsanal");

// Check connection

if ($conn->connect_error) {

die("Connection failed: " . $conn->connect_error);

}

$search=addslashes(trim(htmlspecialchars($_POST['search'])));

$sql2 = "SELECT ID,NAME,PROJECT,CUST_NAME,DATE FROM grinder WHERE
CUST_NAME='{ $search}'";

$result2 = $conn->query($sql2);

if ($result2->num_rows > 0) {

    while($row2 = $result2->fetch_assoc()) {

```

```

        echo "<tr><td>" . $row2["ID"]. "</td><td>" . $row2["NAME"]. "</td><td>" .
$row2["PROJECT"]. "</td><td>" . $row2["CUST_NAME"]. "</td><td>" . $row2["DATE"] .
"</td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}
?>
</table>
</body>
</html>

```

J. CSS halaman utama

```

body
{
    margin:0 auto;
    padding:0px;
    text-align:center;
    width:100%;
    font-family: "Myriad Pro","Helvetica Neue",Helvetica,Arial,Sans-Serif;
    background-color: #5db9c2;
}

#wrapper
{
    margin:0 auto;
    padding:0px;
    text-align:center;
    width:995px;
}

#wrapper h1
{
    margin-top:50px;
    font-size:45px;
    color:#884EA0;
}

```

```

#wrapper h1 p
{
  font-size:18px;
}
#barcode_div input[type="text"]
{
  width:300px;
  height:35px;
  border:none;
  padding-left:10px;
  font-size:17px;
}
#barcode_div input[type="submit"]
{
  background-color:#884EA0;
  border:none;
  height:35px;
  color:white;
}

```

```

@media screen and (max-width: 800px) {
  .left, .main, .right {
    width: 100%; /* The width is 100%, when the viewport is 800px or smaller */
  }
}

```

K. CSS halaman inventaris

```

#body
{
  color:#19b1f7;
  margin:0 auto;
  padding:0px;
  text-align:center;
}

```

```

width:100%;
font-family: "Myriad Pro","Helvetica Neue",Helvetica,Arial,Sans-Serif;
}

#tabel_inventory tr td:nth-child(1){
    width:180px;
}
#tabel_inventory tr td:nth-child(2){
    width:220px;
}
fieldset label {
    display: inline;
    margin: 5px 0px;
}
fieldset #nama_barang,fieldset #kode_barcode,fieldset #quantity,fieldset #harga{
    width:100%;
    height: 33px;
    border: 1px solid #3fd989;
    margin: 5px 0px;
    padding: 0px 5px;
}
a:link{
    text-decoration:none;
}
#btn_simpan{
    display: inline;
    margin-right: 10px;
    background-color: #008000;
    color: white;
    border-radius:3px;
    opacity: 0.8;
    padding: 10px 40px;

```

```

border: none;
outline: none;
cursor: pointer;
}
.button_{
display: inline;
margin-right: 10px;
background-color: #483D8B;
color: white;
border-radius: 3px;
opacity: 0.8;
padding: 10px 40px;
border: none;
outline: none;
cursor: pointer;
}
#btn_simpan:hover, .button_:hover{
opacity: 1;
}
.tbl_inventory_view th{
border: solid 1px #19b1f7; padding: 7px;
}
.tbl_inventory_view td{
border: solid 1px #19b1f7; padding: 2px 5px; text-align: left;
}

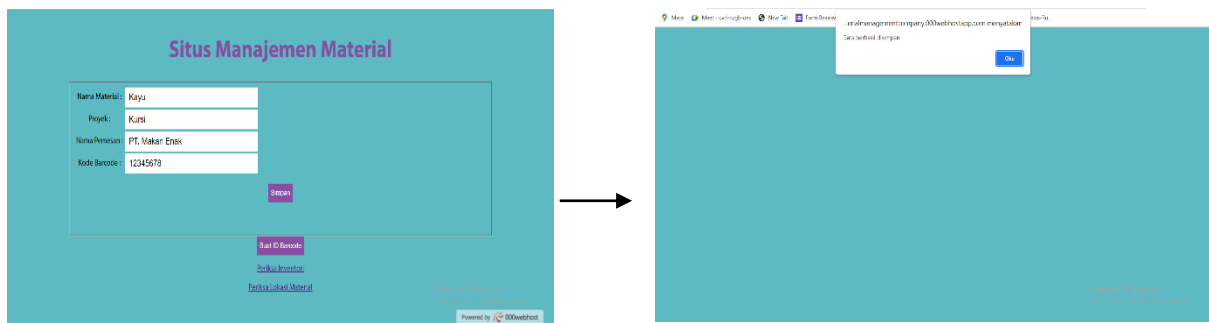
```

4.5. Hasil Uji Coba Sistem

4.5.1. Uji coba memasukkan material baru dan uji coba cek inventaris

1. Masukkan data material ke kolom yang disediakan di halaman utama, kemudian klik submit. (gambar 15)

2. Klik pilihan “Cek Inventori”, dan dapat dilihat (gambar 16) bahwa dalam inventaris saat ini sudah terdapat data material yang kita masukkan, lengkap dengan informasi tanggal masuknya.



Gambar 15. Memasukkan material baru ke inventaris

ID	Nama Material	Proyek	Nama Pemesan	Tanggal Masuk	
12345678	Kayu	Kursi	PT. Makan Enak	2022-12-21 21:33:55	Delete
9830100018589	Tembaga	Arduino UNO	PT. Sinarmas	2022-12-13 22:45:39	Delete
8991977110026	Aluminium	Arduino UNO	PT. Sinarmas	2022-12-13 22:09:19	Delete
9786239391010	Plastik	Buku	PT. Astrajaya	2022-12-13 22:07:52	Delete
8991389220016	Kertas	Buku	PT. Astrajaya	2022-12-13 22:07:18	Delete

[Kembali ke Halaman Utama](#)

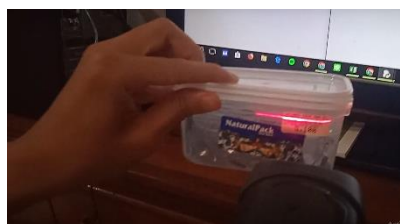
Gambar 16. Tabel inventaris dengan data material baru

Fitur tambahan :

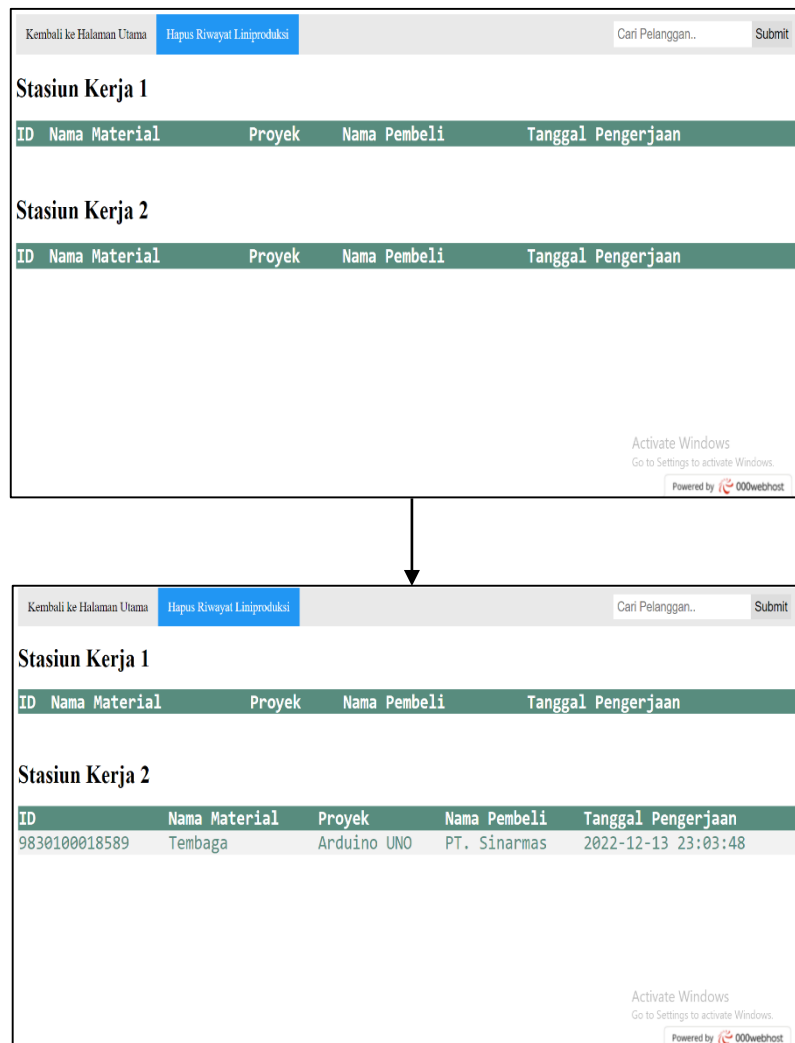
- Klik “delete” dibagian kanan tabel, maka material tersebut akan dihapus dari tampilan dan tabel inventaris.
- Tuliskan nama pemesan di *searchbar*, maka akan menampilkan semua material yang berkaitan dengan proyek pemesan tersebut sehingga mempermudah pemantauan.

4.5.2. Uji coba memasukkan dan memeriksa lokasi material

- Buka halaman cek lokasi
- Jalankan program python, kemudian scan gambar barcode (gambar 17)
- Refresh* halaman lokasi, dan akan terlihat bahwa ID Barcode yang di scan sudah masuk tabel, lengkap dengan informasi material lainnya. (gambar 18)



Gambar 17. Proses scanning ID Barcode



Gambar 18. Penampilan tabel stasiun kerja sebelum dan sesudah proses scanning

Fitur tambahan :

1. Klik tombol "Hapus riwayat liniproduksi" maka akan menghapus semua data yang ada di tabel stasiun kerja dan akan mengembalikan ke kondisi semula.
2. Tuliskan nama pemesan di *searchbar*, maka akan menampilkan semua material yang berkaitan dengan proyek pemesan tersebut sehingga mempermudah pemantauan.

Untuk video ujicoba, dapat diakses di link berikut : https://drive.google.com/file/d/1IHBw-YaBK0sQdBpxB_gKPPnZewL5uM2q/view?usp=sharing

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino UNO, USB Host Shield, PC, dan barcode scanner, digabungkan dengan software berupa program Python, PHP dan HTML, kita dapat mengimplementasikan sistem *internal traceability* yang berbasis IOT, terlihat dengan hasil uji coba dimana kita dapat memasukkan barang baru ke inventaris, melakukan cek inventaris, serta mengetahui dimana lokasi barang saat ini, dengan data yang ditampilkan menggunakan website.

5.2. Saran

Untuk implementasi sistem di pabrik sesungguhnya, lebih baik menggunakan modul Nodemcu untuk menggantikan PC dalam mengirimkan data dari Arduino ke database, sehingga hardware akan lebih portable, dengan sumber tenaga dapat digunakan baterai 9V.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatti, A. A., & Iqbal, M. K. (2015). *The Internet of Things: A survey*. Journal of Network and Computer Applications, 58, 1-22.
- Tsai, W.-T., Cao, J.-N., & Chao, H.-C. (2017). *A comprehensive review of the Internet of Things*. IEEE Access, 5, 22953-22992.
- Lucas, C. A., Vega, M. A., & García, F. J. (2008). *Internal traceability in manufacturing systems: A review*. Journal of Manufacturing Systems, 27(4), 371-380.
- Salleh, M. A., Saad, S. A., & Rashid, A. H. A. (2011). *Internal traceability in manufacturing: A review and future directions*. Journal of Manufacturing Systems, 30(4), 447-457.
- Al-Rawi, M. A., & Al-Hussein, M. A. (2014). *PHP and MySQL: A practical approach*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications.