

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Warehouse Management System*

Menurut Wiyoko, *Warehouse Management System (WMS)* merupakan sistem yang digunakan untuk mengelola kegiatan gudang, seperti stok masuk, penyimpanan stok dan stok keluar [4]. Sedangkan menurut penelitian yang lain bahwa *Warehouse Management System* adalah sistem yang dapat mengatur semua alur dalam gudang dan dapat memberi laporan Administrasi yang akurat [5].

Berdasarkan beberapa pendapat yang ada, dapat disimpulkan bahwa *Warehouse Management System (WMS)* adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengatur alur pergerakan di dalam pergudangan, selain itu *Warehouse Management System* dapat digunakan untuk *monitoring* kegiatan yang berhubungan dengan pergudangan seperti penerimaan barang, penyimpanan barang, pemeriksaan barang dan pengeluaran barang. *Warehouse Management System* penting diterapkan di dalam pergudangan sebagai alat pendukung operasional pergudangan.

2.2 *Website (Web)*

Menurut Joko, *Website* merupakan sebuah halaman yang menyajikan informasi berbentuk teks dan gambar yang disimpannya dalam server dan ditampilkan dalam bentuk *hypertext* [6]. Sedangkan menurut Maniah dan D. Hamidi bahwa *website* merupakan kumpulan elemen data dan prosedur yang

memiliki tautan dan dapat berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu [1].

Berdasarkan beberapa pendapat yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa *website* adalah kumpulan halaman web yang didalamnya berisikan suatu informasi berupa teks dan gambar yang memiliki tautan antar halamannya dan berinteraksi satu sama lain. Selain itu *website* dapat diakses oleh siapapun dan dimanapun dengan menggunakan *web browser*.

2.3 Quick Response Code (QR Code)

QR Code digunakan untuk mengubah suatu data menjadi kode 2D yang ditampilkan ke dalam suatu tampilan lebih ringkas, selain itu *QR Code* juga dikatakan sebagai penerjemah cepat seperti nama aslinya *quick response* [7]. Sedangkan menurut penelitian yang lain *QR Code* adalah suatu gambar 2D yang dikembangkan oleh Denso untuk memberikan suatu informasi dengan cepat karena menurutnya *QR Code* memiliki tingkat efisiensi dalam menyimpan data dengan banyak variasi [8].

Menurut Nugraha *QR Code* adalah kode 2D, yang merupakan keterbaruan dari *barcode* atau kode 1D, selain itu *QR Code* dikatakan dapat digunakan untuk menyimpan data teks, kode biner, numerik [9]. Sehingga berdasarkan beberapa pendapat dari peneliti sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *Quick Response Code* atau *QR Code* adalah suatu pembaharuan dari *barcode*, dimana *barcode* memiliki keterbatasan yakni hanya dapat menyimpan data berupa teks dan angka, sedangkan *QR Code* merupakan kode cepat yang dapat menyimpan informasi lebih

banyak atau luas seperti gambar, angka, teks, suara dan *video*. QR Code berbentuk gambar 2D yang digunakan untuk membaca informasi didalamnya. dalam penggunaannya membutuhkan pemindai atau *scanner*.

2.4 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang menggambarkan keterhubungan semua perangkat ke dalam internet dan dapat menghubungkan perangkat *Internet of Things (IoT)* untuk saling berkomunikasi [10]. Sedangkan menurut A. W. Burange and H. D. bahwa *Internet of Things (IoT)* merupakan sebuah konsep yang dimana objek dapat memindahkan data melalui jaringan dengan tidak memerlukan dua arah antara manusia dengan manusia melainkan manusia dengan sumber tujuan atau dikenal manusia ke komputer [11].

Maka dapat disimpulkan bahwa *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep dimana suatu objek diberikan teknologi, sensor untuk saling terhubung, bertukar data menggunakan internet sehingga dapat membantu manusia dalam menyelesaikan masalahnya.

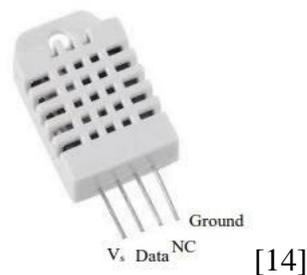
2.5 Cara Kerja *Internet of Things (IoT)*

Cara kerja *Internet of Things (IoT)* yaitu harus memiliki sebuah *Internet Protocol (IP)* pada setiap benda yang terhubung sebagai identitas dalam jaringan agar dapat diperintahkan oleh benda lain di dalam jaringan yang sama [12]. Sedangkan menurut clark cara kerja *Internet of Things (IoT)* ini yakni dengan menghubungkan komponen *Internet of Things (IoT)* dengan internet, sehingga

dapat mengintegrasikan data dari berbagai perangkat, lalu komponen *Internet of Things (IoT)* akan menunjukkan informasi yang berguna, informasi tersebut dapat dijadikan untuk deteksi pola, mengawasi kemungkinan masalah dan rekomendasi [13]. Dari pendapat yang ada, dapat disimpulkan bahwa cara kerja *Internet of Things (IoT)* adalah dengan menggunakan *Internet Protocol* sebagai penghubung untuk dapat menyambungkan antar perangkat *Internet of Things (IoT)* dalam suatu jaringan, lalu diterapkan sebuah pemrograman untuk menghasilkan suatu interaksi antar sesama perangkat hingga menghasilkan informasi yang dapat membantu manusia.

2.6 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan suatu modul sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban suatu objek dengan menghasilkan tegangan analog yang dapat diolah menggunakan mikrokontroler untuk mengetahui informasi suhu dan kelembaban [11], seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Sensor DHT22

Dimana terlihat dalam Gambar 2.1 bahwan DHT22 tersebut miliki empat kaki atau disebut pin, pertama adalah Vs atau sering disebut Vcc yang digunakan sebagai sumber tegangan positif oleh DHT22, kedua adalah Data digunakan untuk

berkomunikasi antar komponen melalui Mikrokontroler, ketiga adalah NC dimana pin tersebut tidak dikoneksikan kemanapun sesuai namanya *Not Connected*, terakhir adalah *Ground* yang digunakan sebagai sumber tegangan negatif oleh DHT22.

Menurut peneliti lain sensor DHT22 adalah modul yang mampu membaca suhu dan kelembaban dengan memberikan sinyal *output* berupa digital terkalibrasi, dapat menghasilkan nilai suhu dan kelembaban yang cenderung memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dan tepat dibandingkan sensor DHT11 [15]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, sensor DHT22 adalah modul yang digunakan untuk membaca keadaan suhu, kelembaban suatu objek paling tepat dan akurat dengan menghasilkan keluaran berupa tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler.

2.7 NodeMCU

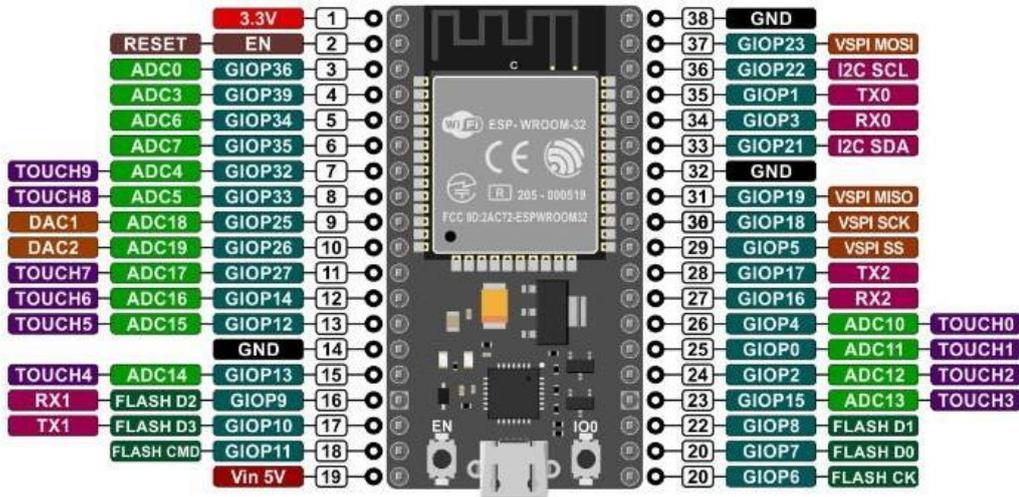
NodeMCU merupakan otak yang digunakan sebagai pengendali pada alat *monitoring* suhu dan kelembaban yang dapat dijangkau secara *online* (Rangan et al., 2020)._Sedangkan menurut Mandarani NodeMCU adalah *platform Internet of*

Things (IoT) berbentuk papan elektronik yang bersifat *open source*, selain itu NodeMCU ini terdiri dari chip untuk menjalankan mikrokontroler, koneksi internet menggunakan wifi [10], NodeMCU dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 NodeMCU [10]

Gambar 2.2 merupakan tampilan dari *board* NodeMCU ESP32, dimana didalamnya terdiri dari beberapa pin yang dapat dilihat pada gambar 2.3



2.8 *Extreme Programming*

Extreme Programming adalah metode *Agile* yang paling banyak digunakan untuk pengembangan sistem yang cepat. Hal ini karena *extreme Programming* memiliki tahapan pengembangan yang cepat dari *planning*, *design*, *coding*, dan *testing* dan berorientasi pada objek [1 6]. Sehingga dari beberapa penjelasan yang ada, dapat disimpulkan bahwa *Extreme Programming* adalah metode pengembangan sistem yang memiliki pendekatan berorientasikan pada objek, metode ini juga dikenal sebagai metode pengembangan cepat karena memiliki tahapan seperti *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*.

2.9 Suhu dan Kelembaban Ruangan

Suhu Ruangan merupakan hasil dari pembacaan termometer yang idealnya adalah suhu yang membuat manusia merasa nyaman. dalam Sains dan Industri, suhu ruangan yang ditetapkan beberapa lembaga seperti *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* adalah suhu normal yang dikontrol dengan nilai berkisar pada 20°C hingga 25°C [17]. Sedangkan Kelembaban adalah konsentrasi kandungan uap air dalam ruangan, kelembaban ini penting perannya untuk menjaga kestabilan dan kondisi pada benda. Kelembaban yang terlalu rendah dapat membuat benda atau barang retak, rusak, begitupun jika kelembaban terlalu tinggi, dimana dapat membuat barang jamur, hal hal yang diakibatkan dari kelembaban akan mengakibatkan hal fatal seperti yang dapat lihat pada gambar



Gambar 2.4 Dampak Kelembaban Tidak Ideal

(Sumber: <https://www.higienis.com/humidity-guide>)

. Untuk mengatasi hal tersebut perlu diketahui tingkat kelembaban yang normal, dimana kelembaban normal memiliki nilai RH sebesar 45 hingga 65% [18].

2.10 COCo SSD

COCo (*Common Objects in Context*) adalah *dataset* yang memberikan informasi kontekstual ke objek yang di tangkap. Dataset ini memiliki 91 kategori objek tetapi hanya 81 kategori objek gambar yang berhasil diberi label [19], dataset tersebut dapat dilihat pada tabel di Lampiran 7.

SSD (*Single Shot Detector*) merupakan bagian dari *Tensorflow detection model* yang digunakan untuk mendeteksi suatu objek pada gambar dengan *deep*

neural network [20]. Sehingga berdasarkan beberapa sumber, *COCoSSD* adalah hal yang terpisah yakni *dataset* dan *object detector* yang keduanya dikolaborasikan untuk mendeteksi suatu objek dalam gambar dan memberikan *label* yang disesuaikan dengan kategori *dataset COCO*.

2.11 Unified Modeling Language

Unified Modelling Language atau *UML* adalah penggambaran dari sistem yang sedang dirancang dalam bentuk simbol atau grafik [1]. *UML* juga dikenal sebagai bahasa perancangan yang berbentuk simbol untuk menceritakan rancangan dari suatu sistem [21]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Unified Modelling System* merupakan bahasa perancangan yang digunakan untuk mempresentasikan sistem yang akan dibuat. *UML* terdiri dari beberapa jenis diagram, berikut ini adalah diagram *UML* yang digunakan untuk menggambarkan sistem pada penelitian ini:

2.11.1 Use Case Diagram

Diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan relasi pada aktor dan sistem, selain itu diagram ini dapat menggambarkan interaksi satu atau lebih aktor dengan sistem. Diagram ini memiliki beberapa komponen seperti:

1. Sistem: media yang mawadahi *use case* dan menjembatani *use case* dan aktor, digambarkan dengan bentuk kotak atau persegi panjang.
2. Aktor: hal diluar sistem yang dapat berelasi dengan *use case* untuk mewakili manusia, sistem atau *device* yang memiliki peranan dalam sistem, digambarkan dengan simbol *user*.

3. *Use Case*: gambaran fungsi dari sistem yang dapat digunakan oleh aktor, digambarkan dengan simbol berbentuk *oval*

2.11.2 Sequence Diagram

Diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi objek berdasarkan urutan waktu. Diagram ini memiliki komponen seperti berikut:

1. Aktor: pengguna atau sistem eksternal yang menggunakan, digambarkan dengan simbol *user*.
2. Objek: objek berupa *class* yang terlibat dalam sistem, digambarkan dengan bentuk persegi panjang atau kotak dengan arah horizontal.
3. *Lifeline*: garis yang menggambarkan masa hidup objek, digambarkan dengan simbol berbentuk persegi panjang tipis dengan arah vertikal.
4. *Message*: Menggambarkan informasi atau pesan yang mengalir antar objek, digambarkan dengan garis panah ke kanan dan putus-putus ke kiri.

2.11.3 Activity Diagram

Diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan aliran kerja dalam sistem dan juga kelompok aliran tampilan dari sistem. Diagram ini memiliki komponen seperti berikut:

1. *Initial State*: awal dimulainya aliran kerja, digambarkan lingkaran
2. *Final State*: bagian akhir dari aliran kerja, digambarkan dengan lingkaran yang memiliki *frame*
3. *Activity*: pekerjaan yang dilakukan dalam aliran kerja digambarkan dengan bentuk kotak atau persegi Panjang secara horizontal
4. *Decision*: pilihan kondisi untuk keluaran yang berbeda dalam aliran,

digambarkan dengan bentuk *diamond*.

5. *Transition*: penghubung aliran aktivitas sebelumnya dan sesudahnya, digambarkan dengan garis panah.

2.11.4 Class Diagram

Diagram yang digunakan untuk menggambarkan *class* dalam sistem dan bagaimana hubungannya. Diagram ini memiliki komponen seperti berikut ini:

1. Nama kelas: identitas kelas yang digunakan
2. Atribut: identitas yang mendefinisikan kelas atau singkatnya adalah atribut yang memiliki tipe data.
3. Operasi: interaksi data dalam suatu kelas.

2.12 BlackBox Testing

Pengujian *Black Box* adalah pendekatan yang dilakukan dengan melakukan pengujian fungsi pada sistem [7]. Menurut penelitian lain, pengujian *Black Box* merupakan metode yang digunakan untuk menguji sistem melalui fungsi, apakah sistem berjalan sesuai dengan fungsinya atau tidak [9]. *Blackbox* termasuk kedalam 4 tipe dari *User Acceptance Testing* yang berfokus pada fungsi sistem, 4 diantaranya yakni: *Alpha & Beta Testing*, *Contract Acceptance Testing*, *Regulation Acceptance Testing* dan *BlackBox Testing*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Black Box Testing* termasuk ke dalam tipe *User Acceptance Testing* yang fokusnya pada sisi fungsionalitas dari sistem untuk mencari fungsi yang tidak seharusnya berjalan sehingga dapat ditemukan kesalahan untuk diperbaiki.

2.13 Penelitian Terkait

Berdasarkan studi literatur tentang implementasi *Warehouse Management System* dan *monitoring* suhu-kelembaban berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dilakukan sebelumnya, maka didapat beberapa penelitian yang dikelompokkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 *State Of The Art*

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
1	(Rahayu et al., 2022) [22]	Sistem Informasi <i>Warehouse Management System</i> (WMS) Pada PT. Citra Banjar Abadi	Penelitian ini memiliki permasalahan dalam pengolahan data yang masih menggunakan <i>Ms. Excel</i> sehingga resiko keakuratan sangat rentan terjadi, oleh karena itu diusulkan solusi dengan membuat sistem informasi <i>warehouse management system</i> yang menggunakan metode <i>SWOT</i> dan model <i>UML</i> , fitur yang diberikan berupa ketersediaan barang, transaksi, barang masuk dan barang keluar.
2	(Khalifa & Prawiroredjo, 2022) [23]	Model Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Berbasis NodeMCUESP32	Penelitian ini membuat sistem yang dapat memantau dan mengendalikan suhu dan kelembaban udara pada ruangan pembuatan obat dengan NodeMCU ESP32 sehingga dapat menghasilkan informasi yang diteruskan kepada teknisi untuk dilakukan

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			Tindakan selanjutnya. Sistem yang dirancang terdiri dari sensor DHT11, LCD 2 × 16, power supply, relay, USB HUB
3	(Syam & Erdisna, 2022) [21]	Sistem Informasi Stok Barang Menggunakan QR-Code Berbasis Android	Permasalahan yang dijadikan acuan penelitian ini yakni pengelolaan persediaan barang masih dilakukan secara manual sehingga banyak kesalahan yang terjadi dan mengakibatkan tidak tercapainya keefektifan waktu dan sumber daya manusia, oleh karena itu diperlukan sebuah sistem informasi stok barang berbasis android dengan dukungan QR Code, penggunaan QR Code digunakan pada saat akan menambah produk dan melihat produk. Jenis penelitian ini menggunakan jenis kualitatif dengan pendekatan deskriptif.
4	(Afira et al., 2022) [24]	Detection system with temperature in a room using Arduino	Penelitian ini membahas tentang model sistem yang dapat mengukur suhu ruangan menggunakan sensor suhu LM35DZ, Arduino dan mikrokontroler sebagai komponen utama, dan

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			komponen tersebut dikombinasikan dengan ATMEGA 238 dan program sehingga dapat memberikan informasi suhu
5	(Siregar & Handoko, 2021) [9]	Perancangan Aplikasi Pengelolaan Stok Material Menggunakan <i>Qr Code</i> di PT. SP. <i>Manufacturing</i> Batam Berbasis <i>Android</i>	Pada penelitian ini terdapat permasalahan pada proses perekapan yang masih dilakukan manual, lalu kertas yang digunakan pun sering kali hilang sehingga dalam penelitian ini dibuatkan solusi dengan menghasilkan aplikasi manajemen material dengan <i>QR Code</i> berbasis <i>android</i> . <i>QR-Code</i> pada penelitian ini digunakan untuk proses penginputan <i>in</i> dan <i>out</i> dan fitur yang diberikan berupa menu tambah material, tambah operator, <i>qr code</i> untuk proses pengolahan stok. Metode penelitian menggunakan metode kerangka pemikiran yang dijelaskan dalam alur logika model <i>UML</i>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
6	(Tjahjono & Paramita, 2021) [25]	Otomatisasi Proses <i>Online Stock Opname</i> pada Aplikasi Inventaris Barang untuk Multi Lokasi Pergudangan	Penelitian ini memiliki permasalahan pada sistem persediaan stok, dimana proses <i>stock opname</i> masih dilakukan secara manual sehingga menimbulkan kerugian, penelitian ini menghasilkan aplikasi <i>invent</i> untuk mengurangi kerugian pada saat <i>stock opname</i> , fitur yang diberikan seperti laporan <i>stock opname</i> . Metode yang digunakan dalam pembuatannya adalah <i>waterfall</i> dan penggunaannya <i>User Acceptance Testing</i> .
7	(Morales-Hernández et al., 2021) [16]	<i>Prototype of a web and mobile application for inventory management of a parts store using QR code</i>	Penelitian ini dibuat berdasarkan latar belakang perusahaan mikro yang menjadi sektor dengan kerugian tinggi akibat masalah global, penelitian ini menghasilkan aplikasi web dengan <i>QR-Code</i> sebagai gagasan memperkenalkan teknologi dan meningkatkan pelayanan di toko Oaxaca, disini peneliti memberikan fasilitas untuk mengatur inventaris. metode yang digunakan adalah <i>XP</i> dan <i>framework Laravel</i>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
8	(Rizal & Rusmin,2021) [26]	<i>Mobile Application Green Industry Berbasis Cloud Untuk Management Data Warehouse Pada UKM Menggunakan Teknologi QR-Code</i>	Permasalahan dalam penelitian ini yakni penerapan sistem manual dalam melakukan proses manajemen data pada bidang usaha kecil dan menengah (UKM). Diberikan solusi berupa aplikasi sistem manajemen data untuk UKM dengan penerapan penyimpanan yang berbasis <i>cloud</i> juga teknologi penerjemah <i>QR-Code</i> untuk memudahkan dalam sisi fleksibilitas, fiturnya terdiri dari laporan perkembangan yang ada di dalam gudang industri. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yakni <i>System Development Life Cycle</i> .
9	(Saputra & Purnama, 2021) [27]	Perancangan Sistem Pemantau Kebisingan, Getaran, Suhu, dan Kelembapan Ruang <i>Coating Berbasis IoT</i>	Penelitian ini membahas tentang permasalahan kebisingan, suhu, kelembaban dan getaran pada suatu perusahaan yang dapat mempengaruhi keselamatan kerja yang wajib dipatuhi oleh perusahaan, peneliti pembuatan solusi pemantau kebisingan, suhu, kelembaban dan getaran secara <i>real time</i> dengan mengintegrasikan sensor SW420,

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			DHT11, dan MAX9814, NodeMCU yang tentunya terkoneksi dengan jaringan internet.
10	(Widyatmika et al., 2021) [28]	Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 Terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan	Penelitian ini membahas perbandingan kinerja komponen ESP32 dan Arduino Uno untuk mengukur arus menggunakan sensor ACS712 dan tegangan menggunakan sensor ZMPT101B. keluaran yang dihasilkan berupa hasil pengukuran beserta rata-rata <i>error</i> .
11	(Sunanto et al., 2020) [29]	Implementasi Logika <i>Fuzzy</i> Mamdani Pada Kendali Suhu dan Kelembaban Ruang <i>Server</i>	Penelitian ini membahas penerapan logika <i>fuzzy</i> dengan inferensi sistem mamdani untuk mengendalikan suhu ruangan <i>real time</i> berbasis <i>embedded system</i> . Menghasilkan penerapan yang dapat memantau, mengendalikan kondisi jarak jauh.
12	(Taslim et al., 2020) [30]	Rancang Bangun Sistem Manajemen Pergudangan Berbasis <i>Website</i> Pada PT. Astragraphia (Cabang Depo Jayapura)	Pada penelitian ini terdapat permasalahan dalam persediaan, dimana pergudangan yang dapat diakses perusahaan belum memfasilitasi sistem manajemen sehingga jam

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			<p>kerja karyawan dianggap tidak optimal. diberikan solusi berupa pem-bangunan sistem manajemen pergudangan berbasis <i>web</i> menggunakan <i>codeigniter</i> dan metode <i>system development life cycle</i>, sistem tersebut berisikan fitur untuk mengolah data masuk, keluar, penyuplai, transaksi dan laporan. Namun hanya berfokus pada sisi <i>input output</i>.</p>
13	(Wicahyo & Tanone, 2020) [31]	Sistem Manajemen Hasil Produksi Berbasis <i>Android</i> Menggunakan Teknologi <i>Qr-Code</i> Di PT. Pura Nusapersada	<p>Penelitian ini membahas perusahaan yang masih melakukan kegiatan manual yang direkap dalam <i>Ms.Excel</i> dalam operasional gudang sehingga mengakibatkan perbedaan laporan bulanan. Untuk mengatasi hal tersebut penelitian ini menghasilkan keluaran berupa aplikasi berbasis <i>android</i> untuk pendataan secara digital, aplikasinya menggunakan kamera ponsel pintar untuk melakukan <i>scanning QR-Code</i> pada label barang. Metode yang digunakan yakni <i>research and development</i> atau R&D dan</p>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			desain menggunakan <i>UML</i>
14	(Priyatmoko et al., 2020) [32]	Aplikasi Manajemen Gudang Senjata Berbasis <i>Website</i> Menggunakan <i>Framework Codeigniter</i>	<p>Penelitian ini membahas permasalahan yang ada di suatu markas TNI AL, yang mana masih membutuhkan banyak waktu yang lama untuk proses pencatatan karena kegiatan tersebut masih dilakukan secara manual, penelitian ini memberikan solusi dengan menghasilkan sistem yang dapat mempercepat proses transaksi dan pengembalian ke gudang senjata milik TNI AU seperti fitur pengelola senjata, pencarian data senjata, peminjaman dan pengembalian senjata, menghasilkan sistem yang dapat mempercepat proses transaksi dan pengembalian ke gudang senjata milik TNI AU seperti fitur pengelola senjata, pencarian data senjata, peminjaman dan pengembalian senjata, kondisi senjata dan laporan. Metode yang dipakai adalah metode diagram alir, selain itu pembuatan sistem menggunakan dukung</p>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			<i>barcode</i> untuk proses peminjaman dan pengembalian.
15	(Kusuma et al., 2020) [1]	Sistem Informasi <i>Inventory</i> Menggunakan <i>Qr-Code</i> Dengan Metode <i>Prototype</i>	Penelitian ini membahas permasalahan suatu perusahaan yang menangani <i>monitoring</i> stok masih menggunakan manual sehingga dibuatkan suatu sistem informasi <i>inventory</i> menggunakan <i>QR-Code</i> dan fitur <i>inventory</i> dengan metode <i>prototype</i> dan hasilnya membuat pekerjaan lebih efektif dan waktu lebih efisien.
16	(Rangan et al., 2020) [11]	Sistem <i>Monitoring</i> berbasis <i>Internet of things</i> pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ	Penelitian ini membahas tentang sistem <i>monitoring</i> suhu dan kelembaban berbasis <i>IoT</i> sehingga dapat dihasilkan informasi yang <i>real time</i> . Metode yang digunakan disini adalah <i>prototype</i> dan perangkat yang digunakan terdiri dari DHT11, NodeMCU, ESP8266 dan tentunya <i>software Arduino</i> .
17	(Prasetyo et al., 2020) [10]	Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Ruangan Secara <i>Real-Time</i> Berbasis <i>Web Server</i>	Penelitian ini membahas tentang aplikasi sistem kendali suhu dan kelembaban udara berbasis <i>web server</i> . Komponen yang digunakan adalah sensor DHT,

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			NodeMCU. Perangkat yang ada dihubungkan dan menghasilkan suatu data yang disimpan dalam <i>web server</i> , data tersebut dapat diolah menjadi suatu informasi yang akan dihasilkan secara <i>real time</i> .
18	(Parlika et al., 2019) [8]	Implementasi Otentikasi Dengan Teknologi <i>Qr- Code</i> Berbasis <i>Android</i> Menggunakan <i>Codeigniter</i> dan <i>React Native</i>	Permasalahan yang dijadikan patokan dalam penelitian ini karena perkembangan yang begitu pesat dan bermunculan <i>situs, startup</i> , ataupun <i>ecommerce</i> sehingga membuat <i>user</i> banyak memiliki akun lebih dari satu untuk mendapat akses ke dalamnya, dan peneliti dalam penelitian ini memberikan solusi berupa sistem otentikasi dengan menerapkan <i>QR Code</i> untuk mengoptimalkan masalah yang ada, selain itu dapat menjadi inovasi baru di era 4.0 selain melakukan input <i>username</i> dan <i>password</i> , <i>user</i> dapat menggunakan kamera untuk <i>scan</i> data melalui <i>QR Code</i> , penelitian ini menggunakan metode <i>waterfall</i> dan menerapkan <i>framework codeigniter</i> juga <i>react native</i> .
19	(Putra et al.,	Sistem Manajemen Arsip	Permasalahan pada penelitian ini

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
	2019) [7]	Menggunakan <i>Framework Laravel</i> dan <i>Vue.Js</i> (Studi Kasus : BPKAD Provinsi Bali)	yakni di bagian pengelolaan arsip dan pencarian arsip, karena itu penelitian ini menghasilkan sistem untuk membantu proses pencarian arsip, sistem ini dibangun menggunakan <i>framework Laravel</i> dan <i>Vue Js</i> , selain itu peran utama disini adalah <i>QR Code</i> untuk menyimpan informasi arsip. Metode penelitian yang digunakan dimulai dari pengumpulan data dengan studi literatur, lalu perancangan dengan DFD, ERD dan basis data konseptual, hasilnya dapat membantu memberi tahu informasi peletakan arsip sehingga pegawai dapat mengambilnya di tempat.
20	(Matjik & Andry, 2019) [33]	Perancangan Sistem <i>Inventory</i> dengan Metode <i>Rapid Application Development</i>	Penelitian memiliki permasalahan dalam mendapatkan informasi tentang bahan yang tersedia dalam gudang, dan memberikan solusi berupa pembuatan sistem <i>inventory</i> untuk <i>desktop</i> dengan fitur penambahan data barang, <i>input</i> barang masuk dan keluar dalam gudang, buat surat jalan

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			dan pelaporan, lalu diintegrasikan dengan <i>QR Code</i> untuk nantinya di <i>scan</i> agar mendapatkan surat jalan, perancangan sistem yang digunakan adalah <i>RAD</i>
21	(Firmansyah & Hafidudin, 2019) [6]	Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Logistik Terintegrasi <i>Barcode Scanner</i> dan <i>Web</i>	Penelitian ini memiliki permasalahan berupa belum adanya layanan informasi untuk mengetahui keluar-masuk barang di perusahaan <i>black master</i> sehingga penelitian ini mengusulkan solusi berupa perancangan dan implementasi <i>SI logistic</i> yang terintegrasi <i>barcode</i> . Untuk <i>database</i> yang digunakan adalah <i>MySql</i> dan jenis <i>barcode</i> yang digunakan adalah <i>barcode symbol</i> standar, fitur yang dibuat berupa penginputan barang masuk dan barang keluar, <i>QR Code</i> digunakan untuk menyimpan data penginputan barang keluar-masuk.
22	(Putri & Nurcaya, 2019) [4]	Penerapan <i>Warehouse Management System</i> Pada PT. Uniplastindo Interbuana Bali	Penelitian ini memiliki permasalahan dalam keakuratan persediaan barang dalam gudang, sehingga penelitian ini menghasilkan

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			<p><i>warehouse management system</i> sebagai solusinya yang dianggap dapat meningkatkan efisiensi biaya dan waktu karena dapat menempatkan material akurat dengan fitur data barang, data Penelitian ini memberikan solusi dari permasalahan tentang pencatatan persediaan yang telah dilakukan selama ini masih manual menggunakan <i>MS.word</i> atau <i>MS excel</i> yang mengakibatkan <i>notebook</i> hilang, jadi bukti yang ada di gudang, data barang masuk-keluar. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif komparatif dan <i>FIFO</i>.</p>
23	(Rochmawati et al., 2018) [34]	<i>A Responsive Web-Based QR Code for Inventory in The Laboratory of Informatics, UNESA</i>	<p>Inventaris pekerjaan lab hilang, dan diusulkan penerapan <i>QR- Code</i> untuk inventaris di laboratorium seperti pelacakan barang yang ada sehingga dapat merespon perilaku dan lingkungan. aplikasinya menggunakan <i>bootstrap</i> yang mendukung <i>web responsif</i>. metode yang digunakan adalah <i>Waterfall</i>.</p>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
24	(Fauziah et al., 2017) [5]	Perancangan dan Implementasi <i>Warehouse Management System</i> Pada PT. Feedmill Indonesia	Penelitian ini memiliki permasalahan dalam manajemen pergudangan yang belum terkelola dengan baik, sehingga diberikan solusi berupa <i>warehouse management system</i> yang dapat mendukung proses pergudangan berikut <i>supply chain</i> . Perancangan yang dibangun menggunakan model berbasis objek dan metode observasi. Penelitian ini memiliki keterbatasan fitur yang mana hanya menghasilkan informasi transaksi, laporan dan pengelolaan barang masuk hingga keluar.
25	(Jumaila & Maulida, 2018) [35].	Pemantauan Suhu dan Kelembaban di Laboratorium Kalibrasi Tekanan dan <i>Volume</i> Berbasis <i>Web</i> Secara <i>Real Time</i>	Penelitian ini membahas tentang Suhu dan kelembaban di laboratorium kalibrasi yang memerlukan pemantauan rutin mengenai suhu dan kelembaban udara didalamnya, sehingga peneliti memberikan solusi berupa perancangan sistem pemantauan suhu dan kelembaban berbasis <i>web</i>

No.	Penulis	Judul	Hasil Penelitian
			yang dapat mengurangi faktor kesalahan pengukuran yang diakibatkan oleh operator dan lingkungan, perangkat yang digunakan adalah sensor DHT22, Catu daya, mikrokontroler, <i>LCD</i> , <i>switch</i> , <i>client</i> dan <i>server</i> .kan informasi transaksi, laporan dan pengelolaan barang masuk hingga keluar.
26	(Utama,2016) [14]	Perbandingan Kualitas Antara Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini	Penelitian ini berisikan pembahasan tentang jenis sensor DHT11. DHT22, DS18B20 dan perbandingannya, menggunakan Arduino uno, didapatkan hasil berupa rata-rata pengukuran hingga <i>error</i> yang didapat.

2.14 Matriks Penelitian

Matriks Penelitian ini berisikan pengelompokkan inti isi dari penelitian yang ada, didalamnya berisikan penulis, judul dan ruang lingkup. Adanya matriks ini dapat dijadikan pedoman untuk menyusun penelitian. Matriks penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Matriks Penelitian

No.		1
Penulis		(Rahayu et al., 2022)
Judul		<i>Warehouse Management System</i> pada PT. Citra Bantar Abadi
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	✓
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		2
Penulis		(Khalifa and Prawiroredjo, 2022)
Judul		Model Sistem Pengendalian Suhu Kelembaban Ruang Produksi
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Lainnya</i>	
	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
Pengujian	<i>Android</i>	
	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
Sensor suhu dan Kelembaban	Lainnya	✓
	DHT11	✓
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
Mikrokontroler	Lainnya	
	ESP 32	✓
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		3
Penulis		(Syam and Erdisna, 2022)
Judul		Sistem Informasi Stok Barang Menggunakan <i>QR-Code</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	✓
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		4
Penulis		(Afira et al., 2022)
Judul		<i>Detection system temperature in a room using Arduino</i>
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	
	Pengujian	✓
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	✓
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	✓

No.		5
Penulis		(Siregar and Handoko, 2021)
Judul		Perancangan Aplikasi Pengelolaan Stok Material Menggunakan <i>QR</i>
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	✓
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	✓
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		6
Penulis		(Tjahj no & Paramita, 2021)
Judul		Otomatisasi Proses <i>Online Stock Opname</i> pada Aplikasi Inventaris
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	✓
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		7
Penulis		(Morales Hernán dez et al., 2021)
Judul		<i>Prototype of a web & mobile app for inventory management</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	✓
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	✓
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		8
Penulis		(Rizal and Rusmin, 2021)
Judul		<i>Mobile App Green Industry Untuk Management Data Warehouse</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		9
Penulis		(Saputra and Purnama, 2021)
Judul		Perancangan Sistem Pemantau Kebisingan, Suhu Kelembaban
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	✓
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau <i>Deskriptif</i>	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	✓
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	✓
	Arduino	

No.		10
Penulis		(Widyatmika et al., 2021)
Judul		Perbandingan Kinerja Arduino & ESP32 Terhadap Arus
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	
	Pengujian	✓
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau <i>Deskriptif</i>	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	✓
Mikrokontroler	ESP 32	✓
	ESP 8266	
	Arduino	✓

No.		11
Penulis		(Sunanto et al., 2020)
Judul		Implementasi Logika <i>Fuzzy</i> Pada Kendali Suhu Kelembaban Ruangan
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	
	Pengujian	✓
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	✓
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	✓
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		12
Penulis		(Taslim et al., 2020)
Judul		Rancang Bangun WMS Pada PT. Astragrapia
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	✓
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		13
Penulis		(Wicahyo and Tanone , 2020)
Judul		Sistem Manajemen Produksi Berbasis <i>QR</i> di PT. Nusapersada
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	✓
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		14
Penulis		(Priyatmoko et al., 2020)
Judul		Aplikasi Manajemen Gudang Senjata memakai <i>Code Igniter</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		15
Penulis		(Kusuma et al., 2020)
Judul		Sistem Informasi <i>Inventory</i> Dengan Metode <i>Prototype</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	✓
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		16
Penulis		(Rangan et al., 2020)
Judul		Sistem <i>Monitoring</i> berbasis <i>IoT</i> suhu Kelembaban di Laboratorium
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	✓
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	✓
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	✓
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	✓
	Arduino	

No.		17
Penulis		(Prasetyo et al., 2020)
Judul		Sistem Pemantau Suhu Kelembaban Ruangan Berbasis <i>Web Server</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	SWOT atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	✓
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web atau web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	✓
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	✓
	Arduino	

No.		18
Penulis		(Parlika et al., 2019)
Judul		Implementasi Otentikasi Dengan <i>QR</i> Memakai <i>CI</i> dan <i>React Native</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	✓
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		19
Penulis		(Putra et al., 201 9)
Judul		Sistem Manajemen Arsip Menggunakan <i>Laravel & Vue.js</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	✓
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		20
Penulis		(Matjik and Andry, 2019)
Judul		Perancangan Sistem <i>Inventory</i> Menggunakan Metode <i>RaD</i>
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	✓
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	✓
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	✓
	Lainnya	
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		21
Penulis		(Firmansyah and Hafidudin, 2019)
Judul		Perancangan & Implementasi Sistem Informasi Logistik
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	✓
Platform	<i>Lainnya</i>	
	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
Pengujian	<i>Android</i>	
	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	✓
	<i>UAT</i>	
Sensor suhu dan Kelembaban	<i>Lainnya</i>	
	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
Mikrokontroler	Lainnya	
	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		22
Penulis		(Putri ad Nurcaya, 2019)
Judul		Penerapan <i>WMS</i> Pada PT. Uniplastindo Interbuana Bali
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	✓
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	SWOT atau Deskriptif	✓
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		23
Penulis		(Rochmawati et al., 2018)
Judul		<i>Responsive Inventory in Laboratory of Informatics, Unesa</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		24
Penulis		(Fauziah et al., 2017)
Judul		Perancangan & Implementasi <i>WMS</i> Pada PT. Feedmill Indonesia
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	✓
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	

No.		25
Penulis		(Jumaila and Maulida, 2018)
Judul		Pemantauan Suhu Kelembaban di Laboratorium Secara <i>Real Time</i>
Tujuan	Pengembangan	✓
	Perancangan	
	Pengujian	
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	✓
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	✓
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	
	DHT22	✓
	LM35DZ	
	DS18B20	
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	✓

No.		26
Penulis		(Utama, 2016)
Judul		Perbandingan Kualitas Sensor Suhu Menggunakan Arduino
Tujuan	Pengembangan	
	Perancangan	
	Pengujian	✓
Metode Pengembangan	<i>Waterfall</i>	
	<i>XP</i>	
	<i>RnD</i>	✓
	<i>SWOT</i> atau Deskriptif	
	<i>RaD</i>	
	<i>Prototype</i>	
	Lainnya	
Platform	<i>Web</i> atau <i>web server</i>	
	<i>Android</i>	
Pengujian	<i>Whitebox</i>	
	<i>Blackbox</i>	
	<i>UAT</i>	
	Lainnya	✓
Sensor suhu dan Kelembaban	DHT11	✓
	DHT22	✓
	LM35DZ	✓
	DS18B20	✓
	Lainnya	
Mikrokontroler	ESP 32	
	ESP 8266	
	Arduino	✓

Berdasarkan matriks penelitian pada Tabel 2.2 terdapat beberapa penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan dengan penelitian ini. Pertama adalah

penelitian yang dilakukan oleh Fauziah dkk. pada tahun 2017 dengan judul “Perancangan dan Implementasi *Warehouse Management System* Pada PT. Feedmill Indonesia”, dimana permasalahan yang diangkat mengenai banyaknya barang yang harus diinputkan, sedangkan proses *entry data* dilakukan secara manual seperti data yang dimasukan satu per satu oleh Admin dan solusi yang ditawarkan berupa rancang bangun sistem manajemen gudang untuk mendukung karyawan menyelesaikan tugas gudang dengan metode pengembangannya *waterfall*. Penelitian terdahulu selanjutnya yang memiliki kesamaan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dkk. pada tahun 2020 dengan judul “Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Ruangan Secara *Real-Time* Berbasis *Web Server*”, penelitian ini membahas mengenai solusi untuk mengatasi permasalahan pada pemantauan suhu-kelembaban yang tidak dapat dilakukan secara *realtime*, sehingga dibuatlah solusi untuk membangun sistem pemantauan suhu-kelembaban menggunakan DHT11 dan ESP8266. Kedua penelitian terdahulu ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang ini, karena sama-sama bertujuan memberikan solusi pada permasalahan gudang, hanya saja permasalahan gudang yang diangkat pada penelitian ini tidak berhenti pada masalah *entry data* yang dilakukan satu per satu oleh Admin, tetapi juga pada pemetaan barang yang dilakukan secara manual dengan mencari rak kosong untuk menyimpan barang masuk hingga tidak adanya sistem yang dapat digunakan untuk memantau suhu-kelembaban gudang (ruang penyimpanan barang) secara *realtime*. Sehingga peluang solusi yang dilakukan pada penelitian ini adalah membangun *Warehouse Management System* menggunakan metode *Extreme*

Programming untuk membantu pengelolaan operasional gudang dengan menerapkan proses pemindaian cepat menggunakan *QR-Code* pada beberapa pengelolaan operasional gudang, selanjutnya visualisasi pemetaan barang dalam rak menggunakan peta rak untuk mengatasi pemetaan barang manual, terakhir sistem *monitoring* suhu-kelembaban berbasis *Internet of Things (IoT)* yang diintegrasikan ke dalam *WMS*, untuk membantu pihak gudang dalam memantau suhu-kelembaban gudang (tempat menyimpan barang) secara *realtime* melalui *WMS* yang dapat dijangkau kapanpun dan dimanapun. Pemilihan *QR-Code* dalam penelitian ini karena *QR-Code* dapat dipindai dari berbagai sisi kode, sehingga jika salah satu sisi kode rusak maka kode akan tetap terpindai dengan sisi lainnya, selain itu *QR-Code* juga dipilih karena kapasitas penyimpanannya lebih besar dan variatif daripada *barcode*. Sedangkan visualisasi rak dipilih sebagai salah satu solusi di penelitian ini, karena belum ditemukannya penelitian dalam Tabel 2.2 yang membuat peta rak untuk proses pemetaan barang, padahal jika diterapkan, hal ini bisa sangat membantu pihak gudang dalam melakukan pengelolaan operasional gudang, terakhir untuk pembangunan sistem *monitoring* yang diintegrasikan ke dalam *Warehouse Management System* ini dipilih, karena dari 26 jurnal yang dikaji sebagai referensi penelitian, belum ditemukan penelitian yang membangun dan mengintegrasikan sistem *monitoring* suhu ke dalam *Warehouse Management System*, padahal sistem ini jika dibangun dan diintegrasikan ke dalam sistem pengelola gudang, nantinya berguna untuk memantau suhu-kelembaban, mencegah adanya nilai abnormal yang dapat mempengaruhi keadaan atau kualitas gudang sebagai salah satu faktor penyebab

penurunan kualitas barang, karena suhu-kelembaban yang abnormal dapat membuat gudang menjadi terlalu lembab atau panas sehingga barang yang disimpan berjamur hingga berpeluang besar mengalami kerusakan.