

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1. Pendahuluan

Kajian literatur pada penelitian ini menggunakan sistem SLR (*Systematic Literature Review*), yaitu sistem yang digunakan untuk mempermudah dalam menemukan informasi yang spesifik sesuai persoalan dengan mengidentifikasi, menilai serta menginterpretasikan literatur-literatur terdahulu (Kitchenham, B., & Charters, S., 2007). Melalui SLR peneliti dapat membedakan informasi dalam penelitian yang telah dilakukan dalam suatu literatur secara sistematis sehingga dalam penyelesaian masalah dalam penelitian terdahulu dapat dilakukan dengan lebih mudah.

#### 2.2. Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan bagian dari *state of the art* sebuah penelitian. *State of the art* merupakan kajian yang berdasarkan data dari penelitian terdahulu. Pencapaian dan hasil dari penelitian terdahulu ditarik kesimpulan dan dibentuk dari khusus menjadi lebih umum untuk menjadi bahan kajian induktif. Penggunaan kajian induktif sebagai bahan kajian untuk menciptakan hasil penelitian yang lebih mutakhir. Penelitian terdahulu yang digunakan adalah penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Keterkaitan tersebut dapat berupa metode atau objek penelitian. Terdapat penelitian sejalan mengenai *Internet of Things (IoT)* dengan perancangan pemantau suhu. Seperti (Wirawan et al., 2017) yang meneliti tentang pemantauan suhu lab jarak jauh. Fokus dari penelitian ini adalah pemantauan suhu dan kelembapan udara di lab dengan menggunakan jaringan

internet. Adapun penelitian mengenai *Internet of Things (IoT)* juga diterapkan pada sistem kendali dan pemantauan di *greenhouse environment*. Penelitian yang dilakukan oleh (Wang et al., 2018) berfokus pada aplikasi klien melalui layanan data dan aplikasi *web* untuk menyediakan fungsi jelajah pada pengukuran dan alat kendali *greenhouse environment* berbasis *Internet of Things*. Arsitektur yang digunakan klien adalah *Client/Server (C/S)* dan *Browser/Server (B/S)*. Penelitian mengenai *Internet of Things* juga diterapkan pada manajemen sistem persediaan pada gudang yang dilakukan oleh (Neeraja & Tejesh, 2018). Tujuan penelitian tersebut adalah untuk menjaga detail informasi dari produk dan memberitahukan letak produk. Untuk mencapai tujuan tersebut maka pada penelitian ini menggunakan *tag* (penanda) *radio frequency identification (RFID)*. Penelitian mengenai *internet of things (IoT)* yang dilakukan oleh (Chen et al., 2018) bertujuan untuk memantau efisiensi dari energi dan manajemen sistem pada ruang kerja mesin. Pemantauan tersebut dilakukan dengan menentukan karakteristik dan *indicator* efisiensi energy dari ruang kerja mesin. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Li et al., 2017) menerapkan *internet of things (IoT)* pada *platform* pelacakan jejak dan jalur untuk makanan *prepackaged* pada rantai pasok. Tujuan penelitian ini terdapat pada pengajuan *platform* manajemen yang efektif dan ekonomis untuk mencapai pelacakan jalur dan jejak makanan *prepackaged* secara *real-time*. Adapun penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Verdouw et al., 2015) mengenai virtualisasi dari rantai pasok makanan dengan *Internet of Things*. Virtualisasi dapat membantu para pihak yang berada dalam rantai pasok dapat memantau, mengendalikan, merancang dan mengoptimalkan proses bisnis dari jauh dan secara *real-time* melalui *Internet*, berdasarkan objek virtual daripada observasi secara langsung. Kontribusi utama pada penelitian ini adalah

mengenalkan pendekatan yang berbeda untuk virtualisasi pengendalian bisnis di dalam rantai pasok.

Berikut ini tabel dari penelitian-penelitian terdahulu mengenai pengembangan teknologi *Internet of Things*:

Tabel 2. 1 Rujukan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan
1	(Wirawan et al., 2017) <sup>a</sup>	Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring Suhu, kelembaban dan kamera pemantau (CCTV) di ruangan Laboratorium Dasar Jurusan Pendidikan Teknik Informatika.
2	(Wang et al, 2018)	Untuk memenuhi perbedaan permintaan untuk sistem internet of things pada pemantauan dan kendali dari lingkungan rumah hijau, maka dikembangkan sistem kendali dan pemantauan pada lingkungan rumah hijau berbasis <i>Google Web Toolkit</i> (GWT).
3	(Neeraja & Tejesh, 2018)	Sistem manajemen persediaan pada gudang sangat membantu dalam menjaga detail informasi produk dan memberitahukan letak produk pada <i>stockroom</i> .
4	(Chen et al., 2018)	Penelitian ini mengajukan sistem manajemen dan pemantauan dengan bantuan teknologi baru, yaitu <i>Internet of Things</i> (IoT).

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan
5	(Li et al., 2017)	Mengajukan sebuah platform manajemen yang efektif dan ekonomis untuk mengetahui pelacakan jalur dan jejak dari rantai pasok makanan <i>prepackaged</i> secara <i>real-time</i> .
6	(Verdouw et al., 2015)	Memudahkan pihak-pihak terkait pada rantai pasok untuk memantau, mengendalikan, merancang, dan mengoptimalkan proses bisnis dari jarak jauh dan secara <i>real-time</i> melalui <i>internet</i> , berdasarkan objek virtual daripada observasi lapangan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa teknologi *Internet of Things* dapat digunakan di dalam sendi setiap industri dengan tujuan kebermanfaatn umat. Berikut merupakan tabel SLR yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 2. 2 Tabel SLR pada penelitian ini

NOs	TITLES	AUTHORS	YEARS	PUBLISHERS	INDEKSs
1	An Internet of Things (IoT)-based risk monitoring system for managing cold supply chain risks	Tsang, Y. P., Choy, K. L., Wu, C. H., Ho, G. T. S., Lam, C. H., & Koo, P. S.	2018	Emerald Group Publishing Limited	Q1
2	An intelligent tracking system based on internet of things for the cold chain.	Luo, H., Zhu, M., Ye, S., Hou, H., Chen, Y., & Bulysheva, L.	2016	Emerald Group Publishing Limited	Q1

NOs	TITLES	AUTHORs	YEARs	PUBLISHERs	INDEKSs
3	Smart Supply Chain Management: A Review and Implications for Future Research	Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C.	2016	Emerald Group Publishing Limited	Q1
4	Intelligent autonomous vehicles in digital supply chains From conceptualisation, to simulation modelling, to real-world operations	Tsolakis, N., Bechtsis, D., & Srai, J. S.	2018	Emerald Group Publishing Limited	Q1
5	Business analytics for systematically investigating sustainable food supply chains	Wu, P. J., & Huang, P. C	2018	Elsevier	Q1

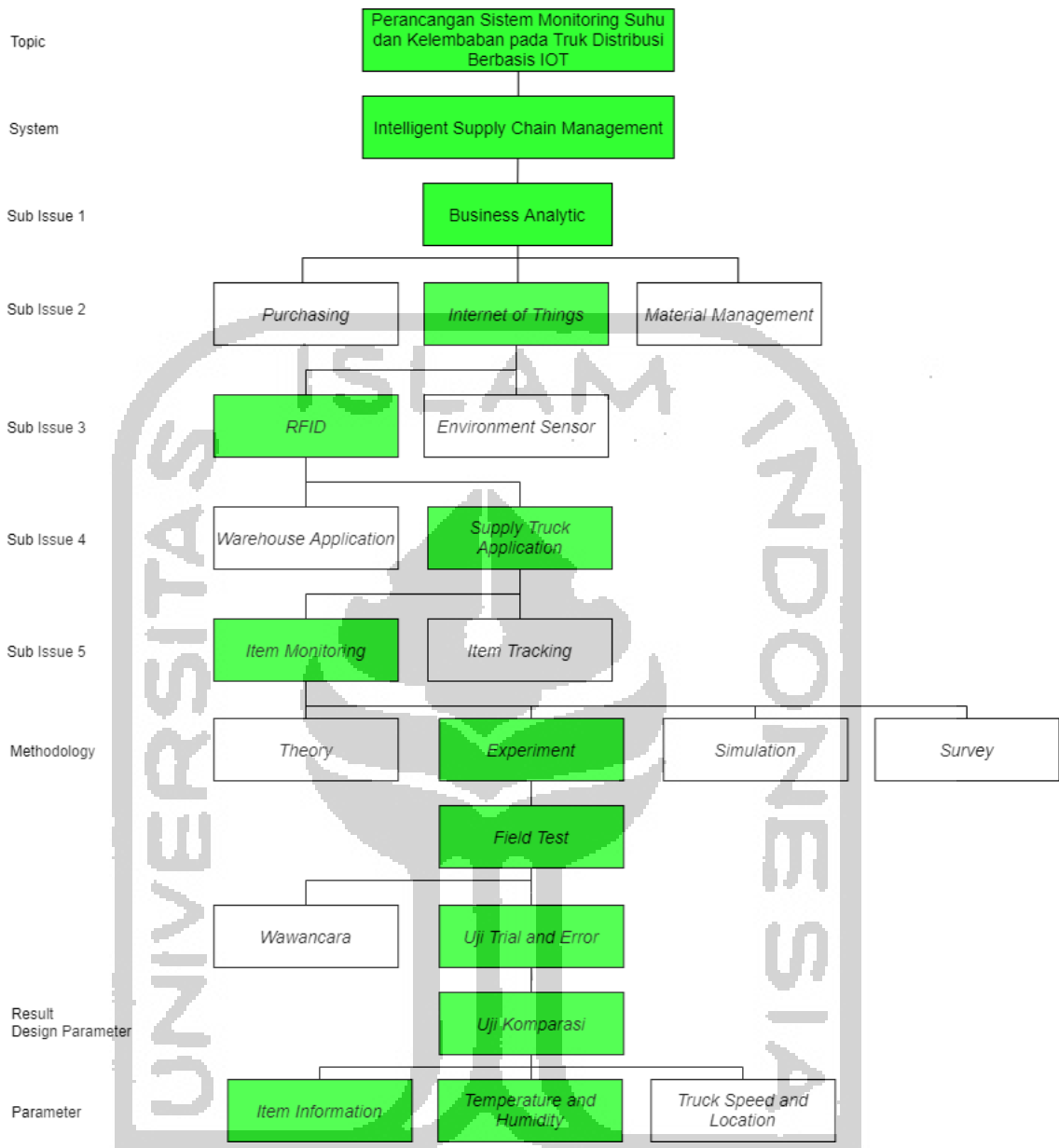
NOs	TITLES	AUTHORs	YEARs	PUBLISHERs	INDEKSs
6	A Framework for Enhancing the Performance of Internet of Things Applications Based on RFID and WSNs	Sobral, J. V., Rodrigues, J. J., Rabelo, R. A., Lima Filho, J. C., Sousa, N., Araujo, H. S., & Holanda Filho, R.	2018	Elsevier	Q1
7	The Internet of Things (IoT) in retail: Bridging supply and demand	Caro, F., & Sadr, R.	2019	Elsevier	Q1
8	Radio-frequency Identification (RFID) Adoption with Inventory Misplacement under Retail Competition	Zhang, L. H., Li, T., & Fan, T. J.	2018	Elsevier	Q1
9	Investigating the impact of inventory inaccuracy on the bullwhip effect in RFID-enabled supply chains	Drakaki, M., & Tzionas, P.	2018	Emerald Group Publishing Limited	Q1

NOs	TITLES	AUTHORs	YEARs	PUBLISHERs	INDEKSs
	using colored petri nets				
10	Manage system for internet of things of greenhouse based on GWT	Wang, J., Zhou, J., Gu, R., Chen, M., & Li, P.	2018	Elsevier	Q1
11	Modeling manufacturer's capabilities for the Internet of Things	Hasselblatt, M., Huikkola, T., Kohtamäki, M., & Nickell, D.	2018	Emerald Group Publishing Limited	Q1
12	Modeling the internet of things adoption barriers in food retail supply chains	Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Parekh, H., & Joshi, S.	2019	Elsevier	Q1
13	An 'Internet of Things' enabled Dynamic Optimization Method for Smart Vehicles	Liu, S., Zhang, Y., Liu, Y., Wang, L., & Wang, X. V.	2019	Elsevier	Q1



NOs	TITLES	AUTHORs	YEARs	PUBLISHERs	INDEKSs
	and Logistics Tasks				
14	Virtualization of food supply chains with the internet of things	Verdouw, C. N., Wolfert, J., Beulens, A. J. M., & Rialland, A.	2015	Elsevier	Q1
15	An Internet of Things based energy efficiency monitoring and management system for machining workshop	Chen, X., Li, C., Tang, Y., & Xiao, Q.	2018	Elsevier	Q1

Setelah mengumpulkan beberapa paper terkait dengan penelitian dari jurnal internasional, maka selanjutnya membuat *K-Chart*. *K-Chart* merupakan model berbentuk bagan mengenai isu-isu actual yang terkait dengan topic penelitian untuk menentukan arah gerak, sasaran atau objek dari penelitian. Berikut ini adalah gambar *K-Chart*:



Gambar 2. 1 CK-Chart

## 2.3. Kajian Deduktif

### 2.3.1. *Intelligent Supply Chain Management*

*Supply chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir (Pujawan, 2005). *Supply chain management* adalah metode, alat, atau pendekatan yang digunakan oleh perusahaan-perusahaan atau para *stakeholders* bekerja secara kolektif agar produk dapat sampai kepada konsumen yang tepat, di waktu yang tepat, dalam kondisi yang tepat.

Hal ini senada dengan pengertian *supply chain management* yang membahas terkait “menghantarkan barang yang tepat dengan jumlah atau kuantitas yang tepat di waktu yang tepat pada lokasi yang tepat dengan harga yang tepat dan kondisi yang tepat kepada pelanggan yang tepat” (Wu et al., 2016) dalam (Bidgoli, 2010). *Supply Chain Management* (SCM) pada dunia modern ini digunakan untuk mengintegrasikan dan mengkoordinasi setiap hubungan dalam rantai dan telah diaplikasikan secara luas dalam variasi teknologi yang besar seperti sensor, *barcodes*, RFID, *Internet of Things*, dan lain-lain (Nguyen et al., 2018). *Intelligent supply chain management* atau *smart intelligent management* telah banyak diaplikasikan pada sampai pada hari ini meskipun kesulitan dan kompleksitas yang dihadapi, aplikasi *smart supply chain* tentu saja menyediakan berbagai keuntungan. Jika tidak maka tidak akan tersedia, seperti jumlah informasi yang belum tersedia sebelumnya dapat dikumpulkan dan digunakan untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik (Wu et al., 2016).

*Smart supply chain* dapat diterapkan pada setiap lini rantai pasok, mulai dari *digital supply chain* untuk konsepsi, model simulasi hingga penerapan pada dunia nyata untuk *autonomous vehicles* seperti pada penelitian (Tsolakis et al., 2018) dan *food supply chain* pada (Wu & Huang, 2018). Pihak-pihak dalam *food chain* untuk mereduksi

masalah seperti sumber daya yang terbatas dan dan terlalu banyaknya pilihan ramah lingkungan harus melakukan perhitungan secara hati-hati terhadap berbagai pilihan *go green* yang telah sukses dilakukan. Terkhususnya menggunakan analisis bisnis untuk memperoleh wawasan dalam lingkup food supply chain yang ber-keberlanjutan dari banyak sumber data dan mengtransformasikan informasi yang rumit ini menjadi pengetahuan manajerial pada *food supply chain* pada umumnya dan terutama pada *food supply chain* yang ber-keberlanjutan (Wu & Huang, 2018).

### **2.3.2. *Internet of Things***

*Internet of Things* menjelaskan kemampuan atau kapabilitasnya bahwa terdapat platform yang lebih luas dimana dalamnya internet telah mengevolusikan dirinya (*internet of things*) menjadi sesuatu yang diaplikasikan pada dunia nyata dan digunakan pada objek sehari-hari secara rutin. Barang-barang yang digunakan seperti mesin, peralatan, produk di berbagai tingkatan dan sebagainya yang terdapat pada lokasi berbeda dan jauh yang terhubung antara satu sama lain secara virtual (Kamble et al., 2019). *Internet of Things* (IoT) mengacu pada sebuah tingkatan yang luas dari peralatan yang saling terhubung satu sama lain. Seperti sensor-sensor pada jaringan dan peralatan nirkabel yang dapat diakses dari lokasi yang berbeda melalui internet atau jaringan pribadi. Peralatan ini termasuk sensor suhu dan sensor lingkungan (Caro & Sadr, 2019). Pada penerapan di dunia nyata, misalnya di industri manufaktur para pabrikan dapat mengidentifikasi kemampuan mereka pada lingkup *Internet of Things* (IoT) untuk mengembangkan, membangun, menjual dan memberikan layanan (IoT) pada pelanggan (Hasselblatt et al., 2018). Para pabrikan di ruang mesin mengkonsumsi energy yang besar dengan efisiensi yang rendah, *Internet of Things* digunakan sebagai sistem pendukung untuk memantau alur energi dari

ruang kerja dan manajemen sistem (Chen et al., 2018). Dalam penerapan di dunia nyata *Internet of Things* memiliki banyak manfaat untuk setiap pihak-pihak berkepentingan di lingkup *supply chain*.

Secara konseptual, *Internet of Things* (IoT) merupakan infrastruktur jaringan yang memiliki kemampuan untuk mengkonfigurasi sendiri dirinya (IoT) berdasarkan petunjuk dan antar operasi yang telah ditentukan. (Ferretti & Schiavone, 2016). *Internet of Things* sebagai pendekatan menggunakan peralatan nirkabel dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan sensor pada lingkungan rumah hijau (Wang et al., 2018) dan dapat mengefisienkan pembuangan bahan bakar, logistic yang *sustainable* dan memberikan layanan *green logistic* pada pelanggan (Liu et al., 2019). Pada penelitian ini *Internet of Things* digunakan sebagai penghubung antara produk yang akan dipantau dengan antar muka *website*, sehingga pengguna dapat memantau suhu dan kelembapan pada produk *food supply chain* dari jauh dan lokasi yang berbeda secara virtual. *Internet of Things* diharapkan membantu para pihak ritel dalam mengendalikan kualitas dari produk makanan mereka, merancang manajemen limbah dari barang yang telah kadaluarsa, mengatur suhu pada toko, dan kontribusi lain pada peralatan yang dapat mengurangi konsumsi energi (Kamble et al., 2019). Salah satu contoh konseptualisasi dari *food supply chain* secara virtual dari suatu pandangan *Internet of Things* dan mengajukan sebuah arsitektur untuk diimplementasikan pada sistem informasi. Arsitektur tersebut telah diaplikasikan pada studi kasus *supply chain* pada ikan (Verdouw, 2015).

### **2.3.3. Radio Frequency Identification (RFID)**

RFID merupakan istilah untuk teknologi radio jarak pendek yang diciptakan sebagai alat bertukar informasi digital antara lokasi *stasioner* dan objek bergerak atau antara benda

bergerak. Berbagai frekuensi radio dan teknik digunakan dalam sistem RFID. Salah satu ujung menggunakan perangkat sederhana (disebut Tag atau *transponder*), tag dapat digunakan dalam jumlah sangat besar, melekat pada objek yang akan dikelola, dan beroperasi secara otomatis (Marthiana & Jalinus, 2018). Dalam hal tertentu, RFID menyediakan platform untuk mengidentifikasi setiap objek dalam lingkungan *Internet of Things* (Sobral, et al., 2018). RFID dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi produk yang akan dipantau dan dikendalikan pada penelitian ini, RFID terbagi atas dua yakni RFID *tag* yang berfungsi sebagai penanda produk yang akan di-*monitoring* dan RFID *reader* yang berfungsi sebagai pembaca informasi yang diterima dari tag yang telah dipasang pada produk yang akan dipantau. Di berbagai belahan dunia pada beberapa dekade RFID sudah diaplikasikan pada setiap lini supply chain, salah satunya *food supply chain management*, terkhusus pada *cold supply chain management*. *Cold supply chain management* tidak seperti *supply chain management* yang konvensional. Pada rantai pasok ini meliputi berbagai produk yang membutuhkan temperatur yang dingin dengan usia produk yang relatif singkat (Tsang, et al., 2018). RFID pada penerapannya di dunia nyata dapat di aplikasikan kepada gudang (*warehouse application*) dan aplikasi pada transportasi (*truck application*). Pada gudang, RFID digunakan untuk menghindari permasalahan seperti kesulitan pencarian produk (Tejesh & Neeraja, 2018). Hal ini disebabkan oleh informasi yang dipancarkan oleh tag pada barang yang dikirim melalui internet sehingga *user* dapat dengan mudah mencari informasi detail produk dan lokasi produk di gudang. Sedangkan untuk aplikasi RFID pada transportasi (truk), merancang sensor yang terbuat dari beberapa laser tag RFID, pemindai, sebuah sensor jaringan nirkabel, GPS, lapisan pemindai dibuat untuk mengumpulkan data secara *real-time* terkait status suhu dan kelembapan juga posisi fisik dari barang (Luo, et al., 2016).

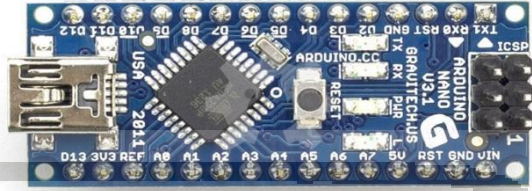
#### 2.3.4. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah, dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti microwave, oven, keyboard, CD, *player*, VCR, *remote control*, robot, dan lain-lain (Dharmawan, 2017). Pada penelitian ini akan digunakan adalah mikrokontroler ATmega328 atau yang lebih dikenal dengan mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328P. Board ini mempunyai 14 pin digital yang digunakan sebagai masukan ataupun keluaran serta 6 masukan analog. Di board ini tersedia koneksi USB, jack untuk sumber tegangan, dan header ICSP (Tsang et al., 2018).

#### 2.3.5. Arduino Nano

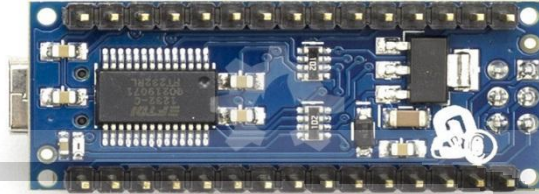
Arduino Nano adalah sebuah *board* yang mempunyai ukuran kecil yang dirancang berdasarkan ATmega328 atau ATmega168 (Sadewo, Widasari, & Muttaqin, 2017). Dengan ukuran yang kecil *board* ini sangat praktis digunakan sehingga membuatnya menjadi mikrokontroler paling populer. *Board* ini kekurangan yaitu tidak memiliki port untuk DC power, dan bekerja hanya dengan kabel Mini-B USB. Board Arduino nano didesain dan diproduksi oleh Gravitech. Berikut gambar dibawah menunjukkan bentuk fisik Arduino Nano :

Gambar 2. 2 Arduino Nano Tampak Depan





Gambar 2. 3 Arduino Nano Tampak Belakang



a. **Spesifikasi Arduino Nano**

1. Mikrokontroler : Atmel ATmega168 atau ATmega328
2. Tegangan Operasi : 5V
3. Input Voltage (disarankan) : 7-12V
4. Input Voltage (limit) : 6-20V
5. Pin Digital I/O : 14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
6. Pins Input Analog : 8
7. Arus DC per pin I/O : 40 mA
8. Flash Memory : 16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
9. SRAM : 1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
10. EEPROM : 512 byte (ATmega168) atau 1KB (ATmega328)
11. Clock Speed : 16 MHz
12. Ukuran : 1.85cm x 4.3cm

### 2.3.6. Modul GSM SIM900A

Modul GSM SIM900A merupakan bagian peralatan yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *webserver* (Hidayat, 2013). Modul GSM memberikan suatu fungsi kinerja yaitu mampu melakukan 900/1800MHz untuk suara, SMS (Short Message Service), data dan Fax dalam faktor bentuk kecil dan dengan konsumsi daya yang rendah. Dalam aplikasi untuk memerintah modul GSM harus menggunakan mikrokontroler yang akan mengirimkan perintah kepada modul GSM berupa AT command.

Dengan adanya modul GSM maka aplikasi yang di rancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses. Modul GSM SIM900A sangat fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900MHz dan 1800 MHz sekaligus : Telkomsel, Indosat, dan XL sedangkan operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz : Axis dan Three. Dengan konfigurasi kecil 24 mm x 24mm x 3 mm, SIM900A dapat disimpan dalam hampir semua kebutuhan ruang dalam aplikasi.



Gambar 2. 4 Tampilan Modul GSM SIM900A

Sumber <https://www.tokopedia.com/pitoserba/module-sim900a-gsm-gprs-shield-serial-modem.html>

Fitur yang terdapat pada modul GSM SIM 900A adalah sebagai berikut :

- 1 Dual-Band900/ 1800 MHz
- 2 GPRS multi-slot kelas 10/8
- 3 GPRS kelas Mobile stasiun B
- 4 Compliantke fase GSM 2/2+
  - a. kelas 4 (2 W @900 MHz)
  - b. kelas 1 (1 W @ 1800MHz)
- 5 Dimensi: 24\*24\*3 mm
- 6 Berat: 3.4g
- 7 Kontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05 dan SIMCOMditingkatkan AT Commands)
- 8 SIM toolkit aplikasi
- 9 Rentang tegangan pasokan: 3.1-4.8V
- 10 Konsumsi daya rendah: 1.5mA (sleep mode)
- 11 Suhu oprasi :-40° C to +85°C
- a. **Cara kerja Modul GSM SIM900A**

Modul GSM SIM900A dapat bekerja dengan diberi perintah “*AT Command*”, (*AT=Attention*). *AT-Command* adalah perintah yang dapat diberikan ke handphone atau modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS atau mengirim dan menerima SMS (*Short Mesage Service*) (Hidayat, 2013) . Perintah *AT Command* tiap-tiap SMS *device* bisa berbeda-beda, setiap

vendor biasanya memberikan referensi tentang daftar perintah AT yang tersedia atau bisa di *download* di internet. *AT Command* digunakan untuk berkomunikasi dengan terminal melalui *serial port* pada komputer. Dengan menggunakan perintah AT, kita dapat mengetahui kekuatan sinyal dari terminal, mengirim pesan, menambahkan *item* pada buku alamat, mematikan terminal dan banyak fungsi lainnya. Salah satu *software* yang digunakan untuk mengetes perintah *AT Command* adalah *windows hyper terminal* yang biasanya telah tersedia bersama *windows installer*, sehingga hanya perlu menambahkan *software* tersebut dari kontrol panel (Wiharto, 2011). Berikut ini beberapa perintah "*ATCommand*" yang biasa digunakan pada modul GSM SIM900A :

1. AT+CPBF: cari no telpon
2. AT+CPBR: membaca buku telpon
3. AT+CPBW: menulis no telp di buku telpon
4. AT+CMGF: menyeting mode SMS text atau PDU
5. AT+CMGL: melihat semua daftar sms yang ada.
6. AT+CMGR: membaca sms.
7. AT+CMGS: mengirim sms.
8. AT+CMGD: menghapus sms.
9. AT+CMNS: menyeting lokasi penyimpanan ME (HP)
10. AT+CGMI: untuk mengetahui nama atau jenis ponsel
11. AT+CGMM: untuk mengetahui kelas ponsel
12. AT+COPS?: untuk mengetahui nama provider
13. AT+CBC: untuk mengetahui level baterai
14. AT+CSCA: untuk mengetahui alamat *SMS Center*

### 2.3.7. DHT11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban, dia memiliki output sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks (Pambudi, Jusak, & Susanto, 2014). Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja. Gambar 6. Sensor DHT11. Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter,



Gambar 2. 5 Sensor DHT-11

sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Sensor ini memiliki 4 pin baris paket tunggal seperti pada Gambar 2.5.

### **2.3.8. Battery Lithium Polymer**

Baterai LiPo tidak menggunakan cairan sebagai elektrolit melainkan menggunakan elektrolit polimer kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis diantara anoda dan katoda yang mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Dapat dikatakan bahwa hampir semua baterai jenis LiPo yang beredar diluar sekarang ini sebenarnya adalah jenis Hybrid Lithium Polymer. Nama yang biasa digunakan untuk baterai ini adalah Lithium-ion Polymer, namun dunia lebih sering menyebutnya dengan Lithium Polymer saja. Padahal baterai jenis ini tidak sepenuhnya menggunakan elektrolit kering seperti yang telah dijelaskan diatas. Dengan menggunakan elektrolit tipe gel terhadap polimer, pertukaran ion yang terjadi meningkat pesat. Elektrolit gel menyebabkan berkurangnya tingkat kebocoran, namun tetap masih mudah terbakar.

### **2.3.9. Android**

Android merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi (H et al., 2014). Android menyediakan *platform* yang terbuka (*open source*) bagi pengembang yang berkeinginan untuk ikut andil dalam melakukan pengembangan sistem operasi maupun aplikasi-aplikasi android. Pada awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., merupakan perusahaan yang berkecimpung dalam pembuatan peranti lunak untuk ponsel. Lalu pengembangan Android berawal dari dibentuknya *Open Handset Alliance*, yang merupakan gabungan dari sekitar 34 perusahaan termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan NVidia. Perkembangan dan penggunaan Android saat ini berbanding lurus dengan perkembangan teknologi dunia saat ini. Android merupakan

salah satu raksasa *platform* ponsel yang memiliki basis pengguna yang begitu besar di seluruh penjuru dunia. Sampai saat ini sudah terdapat beberapa versi pengembangan dari sistem operasi Android dengan 18 versi yang dimana versi android pertama kali muncul pada tahun 2007. Pembaruan Android bertujuan untuk memperbaiki kerusakan atau bug yang ada pada versi Android sebelumnya. Nama versi Android pun juga sangat unik karena dalam pemilihan nama untuk sistem operasinya nama-nama tersebut diambil dari nama-nama makanan diantaranya, *IceCreamSandwich* (V.4.0), *Jelly Bean* (V.4.1), *Kitkat* (V.4.4), *Lolipop* (V.5.0), *Marshmallow* (V.6.0), *Nougat* (V.7.0), dan yang terbaru adalah *Oreo* (V.8.0). Berdasarkan penjelasan di atas sistem operasi android memiliki banyak sekali kelebihan yang dapat memudahkan penggunaannya dalam mengoperasikan serta melakukan pengembangan terhadap sistemnya.

#### **2.3.10. Suhu dan Kelembaban**

Panas merupakan bentuk energy, sedangkan suhu merupakan besaran energi panas yang terkandung dalam suatu media dan dinyatakan dengan satuan derajat, misalnya; Celcius, Farenheit, dan Kelvin. Energy yang memanasi atmosfer berasal dari radiasi bumi, bukan dari radiasi matahari. Teori temperature udara mengatakan umumnya daerah yang paling panas adalah daerah khatulistiwa, karena paling banyak menerima radiasi matahari. Tetapi temperature udara juga dipengaruhi oleh factor derajat lintang (musim), atmosfer, serta daratan dan air. Temperature terendah pada 1-2 jam sebelum matahari terbit dan temperature tertinggi pada 1-2 jam setelah posisi matahari tertinggi, dengan 43% radiasi matahari dipantulkan kembali, 43% diserap oleh permukaan bumi dan sisanya diserap oleh atmosfer (Lippsmeier et al., 1969).

Dalam kehidupan sehari-hari, makhluk hidup memerlukan udara, dan tingkat kenyamanan udara ditentukan oleh kombinasi dua faktor yaitu kelembaban dan suhu udara. Kelembaban adalah suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya embun atau uap air dalam udara. Embun adalah partikel H<sub>2</sub>O yang sangat kecil yang mengisi volume udara (Holman, 1984). Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban relatif maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban relatif membandingkan antara kandungan/tekanan uap air aktual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Kapasitas udara untuk menampung uap air (pada keadaan jenuh) tergantung pada suhu udara. Pengembunan akan terjadi bila kelembaban relatif mencapai 100 % (Holman, 1984).

### **2.3.11. IC Regulator LM2596**

IC Regulator LM2596 berfungsi untuk menurunkan tegangan input. Regulasi tegangan secara umum merupakan pengaturan, yaitu mengatur suatu tegangan agar sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan. Untuk meregulasi suatu tegangan dapat menggunakan dioda zener ataupun sebuah IC regulator. Penggunaan IC regulator pada suatu sumber tegangan DC merupakan cara yang paling baik untuk menghasilkan tegangan konstan. Dalam IC regulator terdapat rangkaian pengamanan yang melindungi IC dari arus atau daya yang terlalu tinggi dan pembatas arus yang dapat mengurangi voltase keluaran jika batas arus terlampaui, seperti IC Regulator LM2596.