

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian oleh “Regi Tia Margareta (2024)” mengembangkan sistem otomasi kelembapan udara pada tanaman anggrek berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor BME280 yang dihubungkan dengan mikrokontroler ESP32 melalui koneksi Wi-Fi. Berdasarkan hasil pengujian, sensor BME280 memiliki rata-rata presisi sebesar 98,91%, akurasi 98,98%, dan error rate 0,076% dibandingkan alat pembanding Krisbow DT895B, sehingga menunjukkan kinerja pengukuran yang sangat baik. Namun, dari sisi perangkat keras sistem ini masih berfokus pada fungsi monitoring suhu dan kelembapan udara, serta belum dilengkapi dengan aktuator maupun mekanisme kontrol penyiraman otomatis, sehingga belum mampu melakukan pengendalian lingkungan tanaman secara mandiri[31]. Yang mana bisa dilihat pada table 2.1 Teori Terkait.

Penelitian oleh Ferliana Rahmadani (2026) mengevaluasi kinerja sistem IoT berbasis ESP32 dan protocol MQTT untuk pemantauan kelembapan ruangan. Sistem memanfaatkan sensor DHT22, ESP32, koneksi Wi-Fi, dan kipas DC 12 V sebagai perangkat pendukung. Hasil evaluasi menunjukkan performa komunikasi yang baik dengan sampling interval rata-rata 20,16 detik (deviasi 0,8%), Packet Delivery Ratio (PDR) sebesar 99,2%, dan latensi rata-rata 725 ms. Meskipun memiliki performa komunikasi data yang baik, sistem yang dikembangkan masih terbatas pada pemantauan suhu

dan kelembapan ruangan serta belum mengintegrasikan sensor lingkungan lainnya maupun sistem kontrol yang lebih komprehensif untuk mendukung budidaya tanaman. Rincian diatas bisa dilihat pada tabel 2.1 Teori Terkait[32].

Penelitian yang dilakukan oleh Daffa Fahmi Panuntun (2025) menunjukkan pengembangan perangkat keras yang lebih lengkap melalui sistem HydroPro untuk budidaya tanaman tomat. Sistem menggunakan berbagai sensor, seperti sensor suhu, pH, dan TDS, yang terintegrasi dengan sistem kontrol otomatis berbasis IoT untuk mengatur pemberian nutrisi tanaman. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 13 komponen perangkat berhasil lolos uji fungsional (100%), serta mampu memantau parameter lingkungan seperti pH, TDS, suhu, dan kelembapan secara real-time. Namun, pada pengujian tanggal 21 Desember 2024 pukul 08.00–09.00, nilai pH dan TDS mengalami penurunan di bawah baku mutu akibat peningkatan suhu lingkungan. Selain itu, sistem ini masih memiliki keterbatasan karena belum dilengkapi sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian air tandon serta belum menyediakan notifikasi otomatis ketika fase pembibitan telah berakhir[33].

Berdasarkan hasil kajian tersebut, masih terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan keandalan sistem pada proses pembibitan tanaman di greenhouse KWT Melati. Salah satu kebutuhan penting adalah penambahan sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian air tandon secara real-time. Ketersediaan air merupakan faktor utama dalam

sistem penyiraman otomatis sehingga pemantauan level air dapat mencegah terhentinya proses penyiraman akibat tandon kosong sekaligus mengurangi risiko kerusakan pompa karena bekerja tanpa suplai air. Selain itu, penambahan fitur notifikasi otomatis pada akhir fase pembibitan dapat membantu pengguna mengetahui waktu perpindahan bibit ke tahap budidaya berikutnya secara lebih efektif.

Tabel 2. 1 Teori Terkait

No	Penulis & Tahun	Judul/Fokus penelitian	Teknologi & Alat	Matriks Evaluasi	Pengembangan pada penelitian ini
1	Regi tia margareta. (2024)[31].	Aplikasi sensor bme280 dalam rancang bangun otomasi kelembaban udara pada tanaman anggrek menggunakan mikrokontroler nodemcu esp32 berbasis iot	Sensor suhu bme280, esp32, koneksi wifi	Sensor BME280 menghasilkan rata-rata presisi 98,91%, akurasi 98,98%, dan <i>error rate</i> 0,076% terhadap alat pembanding Krisbow DT895B.	Belum ada kontrol penyiraman otomatis,sistem hanya sebatas monitoring suhu
2	Ferliana Rahmadani (2026)[32].	Evaluasi Kinerja Sistem IoT Berbasis ESP32 dan MQTT untuk Pemantauan Kelembapan Ruangan	Esp32,Koneksi WIFI,DHT 22,kipas dc 12v	Sampling Interval 20,16 detik (deviasi 0,8%), PDR 99,2%, <i>Latency</i> rata-rata 725 ms	Hanya memonitoring suhu ruangan belum ada sensor pendukung lingkungan lainnya.
3	Daffa Fahmi Panuntun. (2025)[33].	Pengembangan Alat Kontrol HydroPro pada Budidaya Tanaman Tomat	Sensor suhu,pH,TDS,Sistem Kontrol Otomatis berbasis IoT untuk pemberian nutrisi.	13 komponen alat lolos uji fungsional (100%); parameter lingkungan (pH, TDS, suhu, kelembaban) terpantau <i>real-time</i> namun pada pengujian 21 Des 2024 pukul 08.00–09.00 pH dan TDS turun di bawah baku mutu akibat kenaikan suhu.	Belum menggunakan sensor ultrasonik untuk pemantauan level air dan belum ada notifikasi otomatis akhir fase pembibitan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem

Sistem adalah sekumpulan komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama dalam suatu batasan tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sistem menerima masukan (*input*), memprosesnya (*process*), dan menghasilkan keluaran (*output*) dalam suatu proses yang terorganisasi[22]. Secara umum, sistem terdiri dari tiga komponen utama, yaitu:

1. *Input*, memasukan elemen-elemen (data mentah) yang akan diproses.
2. *Process*, proses tranformasi input menjadi *output*.
3. *Output*, mengirimkan elemen-elemen (data mentah) yang telah diproses ke tujuannya. Jadi sistem adalah sekumpulan komponen yang saling terkait dan bekerja sama melakukan suatu tugas untuk mencapai suatu tujuan.

2.2.2 Internet of Things

Internet of Things terdiri dari 2 kata kunci, Internet dan *Things*. Internet, memiliki arti *interconnection-networking*, dimana jaringan komputer yang terkoneksi satu dengan yang lain dengan menggunakan protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)[34]. *Things* di dalam *Internet of Things* merupakan objek yang digunakan sehari hari dimana informasi diambil melalui sensor yang membaca keadaan lingkungan sekitar dengan *real-time*

dan tanpa adanya intervensi manusia. Seperti *temperature* ruangan dan kelembapan udara[35].

Demikian pula, sensor suhu ruangan mengumpulkan data dan mengirimkannya melalui jaringan, yang kemudian digunakan oleh beberapa sensor perangkat untuk menyesuaikan suhu suatu ruangan. Misalnya, sensor pada lemari es dapat mengumpulkan data terkait suhu luar dan menyesuaikan suhu lemari es. Demikian pula, AC (*AirConditioner*) juga dapat menyesuaikan suhunya. Hal ini adalah bagaimana suatu perangkat dapat berinteraksi, berkontribusi & berkolaborasi[36].

2.2.3 Perangkat keras

Perangkat keras adalah semua bagian fisik, dan dibedakan dengan data yang berada didalamnya atau yang beroperasi didalamnya. Dan dibedakan dengan perangkat lunak yang menyediakan instruksi untuk perangkat keras dalam menyelesaikan tugasnya. Berikut ini adalah perangkat keras yang digunakan untuk sistem monitoring dan kontrol penyiraman pada pembibitan di *green house* kwt melati:

1. NodeMCU ESP32

NodeMCU adalah platform IoT berbasis *opensource* yang dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi *Internet of Things*. Menggunakan *System on Chip* (SoC) ESP32 dari Espressif *Systems*, platform ini dilengkapi dengan fitur-fitur

seperti konektivitas *WiFi*, Bluetooth, dan berbagai antarmuka komunikasi[37]. Meskipun istilah NodeMCU sering merujuk pada firmware-nya, perangkat kerasnya juga dikenal sebagai development kit dengan fungsi serupa Arduino. Dengan desain yang ringkas, NodeMCU menghilangkan kebutuhan akan wiring yang rumit dan modul tambahan seperti USB to serial, sehingga dapat diprogram dengan mudah menggunakan kabel USB biasa, menjadikannya pilihan tepat bagi pengembang dari berbagai tingkat keahlian.

2. Sensor pH

Sensor pH adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasahan suatu cairan. Alat ini berfungsi dengan mendeteksi jumlah ion hidrogen (H^+) dalam larutan, yang kemudian dikonversi menjadi nilai pH. Skala pH berkisar antara 0 hingga 14, dengan pH 7 sebagai nilai netral, pH dibawah 7 menunjukkan sifat asam, dan pH diatas 7 menunjukkan sifat basa[38]. Sensor pH banyak diterapkan dalam berbagai seperti pemantauan kualitas air, pengolahan air limbah, serta dalam sistem IoT untuk memonitoring kualitas air untuk menyirami bibit tanaman.

3. Sensor TDS

Sensor TDS (total dissolved solids) adalah alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi padatan terlarut dalam

cairan, seperti mineral, garam, dan ion. Nilai TDS, yang dinyatakan dalam ppm (*parts per million*), menjadi indikator kualitas atau kemurnian air. Sensor ini mendeteksi konduktivitas listrik, karena padatan terlarut memengaruhi kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik[39]. Aplikasinya meliputi pemantauan air minum, akuakultur, hidroponik, dan pengolahan air limbah. Dalam sistem IoT, sensor TDS memungkinkan pemantauan *real-time* untuk mengetahui kandungan PPM pada air.

4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah perangkat elektronik yang mengukur jarak atau mendeteksi keberadaan objek dengan memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi (di atas) dan menerima kembali pantulan gelombang (gema) tersebut. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip waktu tempuh (*time-of-flight*) antara pancaran dan penerimaan pantulan, mengubah besaran fisis bunyi menjadi sinyal listrik[40].

5. Pompa DC 12v 1000l/h

Pompa DC 12V 1000 L/h merupakan pompa air yang dirancang untuk berbagai keperluan, seperti penyiraman tanaman. Dengan kapasitas aliran sebesar 1000 L/h, pompa ini mampu menghasilkan aliran air yang stabil dan konsisten[41]. Dikenal karena keandalannya, pompa ini sering digunakan pada

sistem yang memerlukan distribusi air secara berkelanjutan. Selain itu, pompa ini memiliki daya tahan yang baik sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

6. Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang diaktifkan oleh arus listrik. Alat ini bekerja dengan menggunakan elektromagnet untuk menggerakkan kontak saklar, memungkinkan rangkaian listrik terhubung maupun terputus[42]. Keunggulan relay adalah mampu mengendalikan arus besar menggunakan arus kecil.

7. Papan PCB

Papan PCB (*Printed Circuit Board*) adalah media utama dalam perangkat elektronik yang digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen melalui jalur konduktor yang tercetak di permukaannya. PCB dirancang untuk membuat tata letak rangkaian lebih teratur, meminimalkan penggunaan kabel, dan meningkatkan efisiensi koneksi[43]. Papan ini banyak digunakan dalam perangkat elektronik, mulai dari kebutuhan konsumen hingga aplikasi industri, karena mampu mendukung sirkuit yang kompleks dalam bentuk yang ringkas.

8. Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel fleksibel dengan konektor di kedua ujungnya yang digunakan untuk menghubungkan dua titik

dalam rangkaian elektronik. Kabel ini sering digunakan dalam prototyping atau pada breadboard untuk menyambungkan berbagai komponen seperti sensor, resistor, dan mikrokontroler. Jumper kabel memungkinkan pembuatan sambungan sementara tanpa perlu menyolder, mempermudah eksperimen dan pengujian rangkaian[44]. Kabel jumper tersedia dalam berbagai panjang dan warna untuk membedakan jalur koneksi yang berbeda.

9. LCD 20x4

LCD 20x4 adalah layar kristal cair yang memiliki 20 kolom dan 4 baris, memungkinkan untuk menampilkan hingga 80 karakter. Layar ini sering digunakan dalam proyek elektronik untuk menampilkan informasi seperti status sistem atau data sensor[45]. Dengan antarmuka I2C atau paralel, LCD 20x4 dapat dihubungkan ke mikrokontroler seperti Arduino untuk menampilkan teks secara mudah. Layar ini banyak dipilih karena mampu menampilkan teks dengan jelas dan dalam ukuran yang cukup besar, serta memiliki konsumsi daya yang rendah.

10. Solenoid Valve

Solenoid valve adalah jenis katup elektromekanis yang dikendalikan oleh *solenoid*, yaitu kumparan kawat yang menghasilkan medan magnet ketika dialiri arus listrik. Katup ini berfungsi untuk mengontrol aliran cairan dalam sistem pipa. Ketika *solenoid* diaktifkan, medan magnet menarik inti katup

untuk membuka atau menutup aliran sesuai dengan desainnya (*normally open* atau *normally closed*). *Solenoid valve* sering digunakan dalam aplikasi industri seperti sistem pengairan, HVAC, peralatan medis, dan pengendalian *fluida* otomatis. Keunggulan *solenoid valve* meliputi respons yang cepat, akurasi tinggi, serta kemampuan untuk diintegrasikan dengan sistem elektronik atau 20 otomatisasi. Katup ini tersedia dalam berbagai ukuran dan material untuk disesuaikan dengan jenis *fluida* dan tekanan kerja. Meskipun efisien dan mudah digunakan, *solenoid valve* memiliki keterbatasan seperti konsumsi daya untuk menjaga posisi aktif dan ketahanan yang tergantung pada kualitas material serta lingkungan kerja[46]. Perangkat ini ideal untuk aplikasi yang memerlukan pengendalian aliran yang presisi dan dioperasikan dari jarak jauh.

11. *Power Supply*

Power supply yaitu suatu alat yang di dalamnya ada rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC dan sekaligus menurunkannya menjadi tegangan yang diinginkan. Rangkaian ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC, misalnya batu baterai dan accumulator. Keuntungan dari *Power supply* dibanding dengan batu baterai atau accumulator adalah sangat praktis berhubungan dengan ketersediaan tegangan karena adaptor dapat di ambil dari sumber

tegangan AC yang ada di rumah, di mana pada jaman sekarang ini setiap rumah sudah menggunakan listrik[47]. Selain itu, adaptor mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas asal ada tegangan AC, tegangan AC ini sudah merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan manusia.

12. Lampu pilot indikator 12v

Lampu Lampu pilot indikator 12 V merupakan lampu berukuran kecil yang berfungsi memberikan informasi visual mengenai kondisi suatu sistem pada panel kontrol atau perangkat elektronik. Lampu ini dapat digunakan untuk menunjukkan status aktif, siaga (standby), maupun gangguan pada sistem[48].

Lampu pilot bertegangan kerja 12 V DC banyak diterapkan pada peralatan industri, kendaraan, dan perangkat rumah tangga berdaya rendah. Komponen ini tersedia dalam berbagai warna, seperti hijau, merah, kuning, dan biru, yang masing-masing dapat merepresentasikan kondisi tertentu. Umumnya, warna hijau menunjukkan sistem sedang aktif, sedangkan warna merah menandakan adanya gangguan atau kondisi yang perlu diperiksa[48].

Teknologi LED banyak digunakan pada lampu pilot karena memiliki konsumsi energi yang rendah, usia pakai yang panjang, dan tingkat kecerahan yang baik. Pemasangannya relatif sederhana karena cukup dihubungkan dengan sumber tegangan

12 V DC, sedangkan bagian casing umumnya terbuat dari plastik atau logam untuk memberikan perlindungan terhadap kondisi lingkungan.

13. DHT 22

DHT22 adalah sensor digital yang dirancang untuk mengukur suhu dan kelembapan dengan presisi tinggi. Sensor ini memiliki rentang pengukuran suhu dari -40°C hingga $+80^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, dan kelembapan dari 0% hingga 100% RH dengan akurasi $\pm 2\%$ hingga $\pm 5\%$ RH. Dengan fitur ini, DHT22 sering digunakan dalam aplikasi seperti stasiun cuaca, pemantauan lingkungan, dan sistem otomatisasi rumah. Sensor ini terintegrasi dengan modul elektronik yang mempermudah penggunaannya, hanya membutuhkan satu pin data untuk komunikasi dengan mikrokontroler.

Dibandingkan dengan model DHT11, DHT22 menawarkan jangkauan pengukuran yang lebih luas dan akurasi lebih baik, meskipun harganya sedikit lebih mahal. Sensor ini beroperasi dengan tegangan 3,3V hingga 5V dan menghasilkan data digital dalam format yang mudah diproses oleh perangkat seperti Arduino atau ESP. Meskipun kinerjanya handal, DHT22 membutuhkan waktu sampling yang relatif lebih lama, yaitu sekitar 2 detik per pengukuran.

14. *StepdownLM2596*

Step Down Buck Converter 2A LM2596 dengan LED Display merupakan module IC yang berfungsi menurunkan power DC sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Module *step down* ini dilengkapi layar digital yang berfungsi menginformasi *voltase input* maupun *output* secara akurat. Pada rangkaian *power supply* tegangan *outputnya* 40 VDC. Tetapi penulis memerlukan tegangan 30 VDC dan 5 VDC, sehingga penulis memerlukan modul *step down* untuk menurunkan tegangan dari 40 VDC menjadi 30 VDC dan 5 VDC. Modul *step down* ini menggunakan IC LM2596. Dimana IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/*integrated circuit* yang berfungsi sebagai *step down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed*[49].

15. *Peristaltic pump 12v dc 3x5*

Peristaltic pump 12V DC 3x5 adalah pompa cairan yang menggunakan prinsip peristaltik untuk memindahkan cairan melalui tabung elastis. Dalam mekanisme ini, rol atau penggerak menekan tabung secara bergantian untuk menciptakan tekanan yang mendorong cairan mengalir. Angka "3x5" biasanya

mengacu pada dimensi tabung (diameter dalam 3 mm dan diameter luar 5 mm). Dengan motor DC 12V, pompa ini cocok untuk aplikasi bertegangan rendah seperti proyek DIY, laboratorium kecil, atau perangkat medis. Pompa ini memiliki keunggulan seperti kemampuan memompa cairan sensitif tanpa kontak langsung dengan mekanisme internal, sehingga cocok untuk cairan steril atau bahan kimia[50]. Selain itu, pompa ini mendukung aliran bolak-balik, memungkinkan pengendalian yang fleksibel untuk memindahkan cairan ke arah tertentu. Meskipun kinerjanya efisien, *peristaltic pump* umumnya memiliki kapasitas aliran yang relatif kecil dibandingkan jenis pompa lainnya, membuatnya lebih ideal untuk aplikasi dengan aliran rendah tetapi presisi tinggi.

16. Kipas DC

Kipas DC (*Direct Current*) adalah jenis kipas yang menggunakan arus searah (DC) sebagai sumber daya untuk menggerakkan motor penggerakannya. Kipas ini banyak digunakan untuk keperluan pendinginan perangkat elektronik, seperti komputer, server, atau komponen industri, karena efisiensinya dalam menghilangkan panas dan mempertahankan suhu optimal. Kipas DC beroperasi pada berbagai tegangan, mulai dari 5V, 12V, hingga 24V, tergantung pada kebutuhan perangkat yang didinginkan. Keunggulan kipas DC meliputi konsumsi daya yang

rendah, operasi yang tenang, dan kemampuan untuk diatur kecepatannya melalui modulasi lebar pulsa (PWM). Komponen ini biasanya memiliki desain kompak dengan berbagai ukuran untuk menyesuaikan kebutuhan, seperti kipas 40x40 mm untuk perangkat kecil atau 120x120 mm untuk sistem pendinginan yang lebih besar[51]. Namun, kipas DC juga memiliki batasan, seperti kecepatan maksimum yang lebih rendah dibandingkan kipas AC serta ketergantungan pada tegangan yang stabil untuk kinerja optimal. Kipas ini ideal untuk aplikasi yang memprioritaskan efisiensi energi dan operasi berkelanjutan.

17. Telkomsel Orbit Start 2

Telkomsel Orbit Star 2 adalah modem *Wi-Fi* berbasis 4G LTE yang dirancang untuk memberikan akses internet nirkabel tanpa perlu instalasi kabel. Modem ini sangat praktis, cukup dengan memasukkan kartu SIM, menyambungkannya ke sumber listrik, dan langsung bisa digunakan untuk membagikan koneksi internet melalui jaringan *WiFi* atau kabel LAN. Dengan desain ringkas dan minimalis, Orbit Star 2 cocok untuk kebutuhan rumah tangga atau kantor kecil. Orbit Star 2 mendukung hingga 32 perangkat secara bersamaan dengan kecepatan maksimal hingga 15 Mbps[52]. Perangkat ini sudah *unlock* untuk semua operator, sehingga Anda bisa menggunakan *provider* selain Telkomsel dengan menyesuaikan pengaturan *Access Point Name* (APN)

melalui *dashboard WebUI*. Modem ini dilengkapi dengan teknologi *Wi-Fi* 2,4 GHz dan menggunakan jaringan seluler 2x2 MIMO LTE untuk performa stabil. Meskipun hanya mendukung jaringan 4G, perangkat ini tetap menjadi pilihan yang layak untuk pengguna yang menginginkan alternatif internet murah, sederhana, dan efisien.

18. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengunggah, dan menguji program pada papan mikrokontroler Arduino. IDE ini menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dengan sintaks yang disederhanakan, sehingga mudah dipahami oleh pemula maupun professional.

19. Firebase

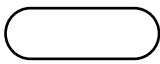
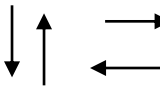
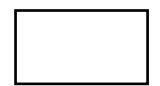
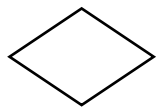
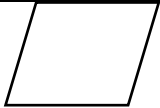
Firebase merupakan sebuah platform untuk menyimpan sebuah data (*firebase database*). *Firebase database*, merupakan penyimpanan basis data *nonSQL* yang memungkinkan untuk menyimpan beberapa tipe data tetapi tidak dalam bentuk table seperti SQL melainkan dalam bentuk JSON[53].

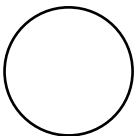
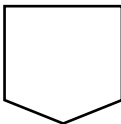
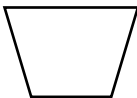
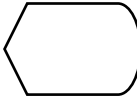
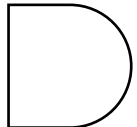
20. Flow Chart

Flowchart adalah diagram yang menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan alur proses secara terperinci serta menunjukkan keterkaitan antara satu proses

dengan proses lainnya dalam sebuah program. Diagram ini sering dimanfaatkan sebagai alat dokumentasi untuk memberikan pemahaman logis mengenai sistem yang akan dibuat. Biasanya, *flowchart* diberikan kepada *programmer* untuk mempermudah pemahaman mengenai alur sistem yang sedang dirancang, sehingga dapat digunakan sebagai panduan dalam menyelesaikan kendala yang mungkin terjadi selama proses pengembangan[54]. Secara umum, *flowchart* dibuat dengan simbol-simbol khusus, di mana setiap simbol 34 menggambarkan jenis proses tertentu. Garis penghubung digunakan untuk mengindikasikan alur dari satu proses ke proses lainnya yang dapat dilihat pada table 2.2 Tabel *Flowchart*.

Tabel 2.2 Tabel *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminal <i>Point Symbol</i> / Simbol Titik Terminal	adalah simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu proses.
	<i>Flow Direction Symbol</i> / Simbol Arus	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>)
	<i>Processing Symbol</i> / Simbol Proses	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer
	<i>Decision Symbol</i> / Simbol Keputusan	adalah simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada <i>flowchart</i> program.
	<i>Input-Output</i> / Simbol Keluar Masuk	adalah simbol yang menunjukkan proses <i>input-output</i> yang terjadi tanpa

Simbol	Nama	Keterangan
		bergantung dari jenis peralatannya.
	<i>Predefined Process / Simbol Proses Terdefinisi</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (<i>subproses</i>). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain.
	<i>Connector (On-page)</i>	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman.
	<i>Connector (Off-page)</i>	Adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.
	<i>Preparation Symbol / Simbol Persiapan</i>	Adalah simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam <i>storage</i> .
	<i>Manual Input Symbol</i>	Adalah simbol digunakan untuk menunjukkan <i>input</i> data secara manual menggunakan <i>online keyboard</i> .
	<i>Manual Operation Symbol / Simbol Kegiatan</i>	Adalah manual simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan / proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	<i>Display Symbol</i>	Adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan <i>output</i> , seperti layar monitor, printer, <i>plotter</i> dan lain sebagainya
	<i>Delay Symbol</i>	Adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan <i>proses delay</i> (menunggu) yang perlu dilakukan. Seperti menunggu surat untuk diarsipkan dll.