

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Perkembangan Teknologi di Indonesia

Perkembangan teknologi di Indonesia telah mengalami kemajuan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Transformasi digital yang terjadi di berbagai sektor, mulai dari pendidikan, kesehatan, hingga industri, menunjukkan bahwa teknologi telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memainkan peran penting dalam mendorong efisiensi dan efektivitas operasional, serta meningkatkan aksesibilitas layanan bagi masyarakat. Salah satu aspek yang paling menonjol dari perkembangan teknologi di Indonesia adalah adopsi *Internet of Things (IoT)*, yang telah membuka peluang baru dalam berbagai bidang, termasuk keamanan[5].

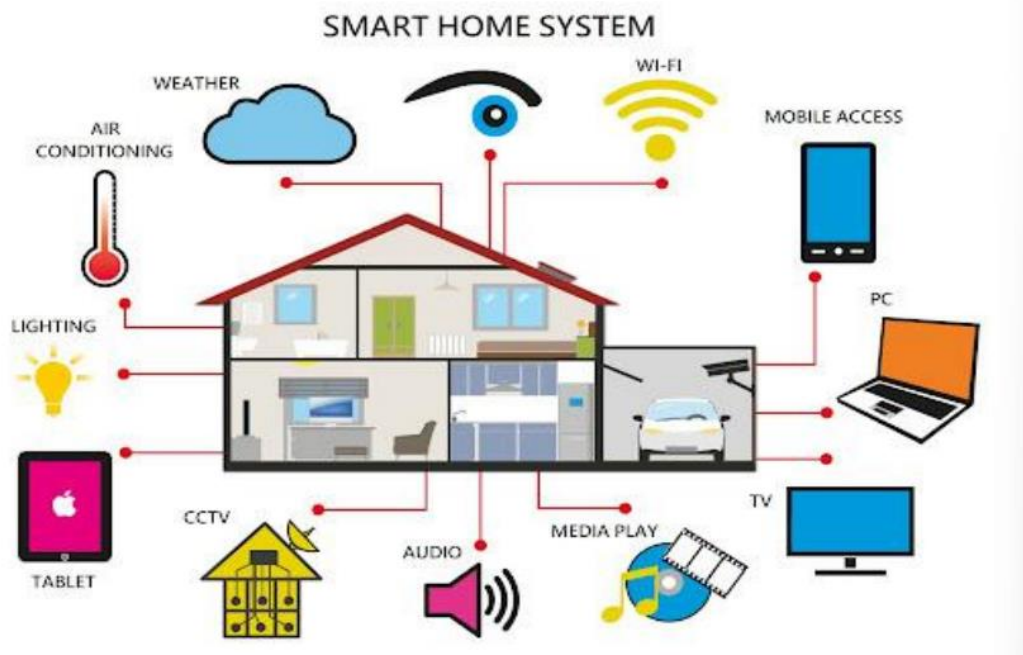
Dalam konteks keamanan, teknologi *IoT* menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi masalah pencurian dan kejahatan lainnya. Sistem deteksi pencurian yang menggunakan perangkat *IoT*, seperti *WeMos D1 Mini* dan berbagai *sensor*, memungkinkan pemantauan yang lebih efektif dan respons yang cepat terhadap ancaman. [6].

Perkembangan teknologi di Indonesia memberikan landasan yang kuat untuk implementasi solusi berbasis *IoT*. Dengan memanfaatkan *WeMos D1 Mini* dan sensor-sensor yang relevan, sistem ini dirancang untuk memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap properti dan meningkatkan rasa aman bagi masyarakat. Selain itu, pengiriman notifikasi melalui aplikasi ponsel memungkinkan pengguna untuk tetap terhubung dan responsif terhadap ancaman, bahkan ketika mereka tidak berada di lokasi.[7].

Salah satu faktor pendorong utama perkembangan smart home di Indonesia adalah meningkatnya penetrasi internet dan penggunaan perangkat mobile. Kemudahan akses internet menciptakan ekosistem yang mendukung pengembangan aplikasi dan perangkat berbasis IoT. Dengan dukungan tersebut, pengguna dapat mengontrol perangkat smart home mereka dari jarak jauh, sehingga meningkatkan kenyamanan sekaligus efisiensi energi melalui pengaturan otomatis yang menyesuaikan kebiasaan pengguna. [9].

Keamanan adalah salah satu aspek yang paling penting dalam pengembangan *smart home*. Dengan meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung, risiko terhadap keamanan data dan privasi pengguna juga meningkat. Oleh karena itu, banyak produsen perangkat *smart home* yang mengintegrasikan fitur keamanan canggih, seperti enkripsi data dan autentikasi multi-faktor [10].

Perkembangan teknologi *IoT* pada *smart home* memberikan landasan yang kuat untuk implementasi solusi berbasis *IoT*. Dengan memanfaatkan perangkat seperti *WeMos D1 Mini* dan sensor-sensor yang relevan, sistem ini dirancang untuk memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap properti dan meningkatkan rasa aman bagi masyarakat. Sistem deteksi berbasis *IoT* dapat meningkatkan kesadaran keamanan di kalangan pengguna, sehingga mengurangi risiko pencurian [11]. Dengan demikian, integrasi teknologi *IoT* dalam *smart home* tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga memberikan solusi yang efektif untuk masalah keamanan yang dihadapi masyarakat saat ini.



Sumber : <https://cikoneng-ciamis.desa.id/mengenal-konsep-smart-home-dalam-perumahan-modern>

Gambar 2.2 Perkembangan Teknologi *IoT Smart Home*

2.3 Industri 4.0 di Indonesia

Industri 4.0 merupakan istilah yang merujuk pada revolusi industri keempat yang ditandai dengan integrasi teknologi digital, fisik, dan biologis. Di Indonesia, penerapan konsep ini menjadi sangat penting untuk meningkatkan daya saing industri di tingkat global. Dengan memanfaatkan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*, kecerdasan buatan (AI), big data, dan robotika, industri di Indonesia[12].

Salah satu sektor yang paling diuntungkan dari penerapan Industri 4.0 adalah sektor manufaktur. Di Indonesia, sektor ini merupakan salah satu pilar utama perekonomian, menyumbang sekitar 20% dari Produk Domestik Bruto (PDB) nasional. Adopsi teknologi otomatisasi dan *IoT* dalam proses produksi

dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kualitas produk. Dengan demikian, industri manufaktur yang mengadopsi teknologi ini tidak hanya dapat bersaing di pasar domestik, tetapi juga di pasar internasional. Hal ini sangat penting mengingat persaingan global yang semakin ketat, terutama dari negara-negara yang telah lebih dahulu menerapkan teknologi canggih dalam proses produksinya.

Namun, meskipun potensi besar yang ditawarkan oleh Industri 4.0, Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan dalam implementasinya. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya infrastruktur yang memadai, terutama di daerah-daerah terpencil. Selain itu, masih terdapat kesenjangan dalam keterampilan tenaga kerja, di mana banyak pekerja yang belum memiliki kemampuan yang diperlukan untuk beradaptasi dengan teknologi baru. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan sektor swasta untuk bekerja sama dalam meningkatkan infrastruktur dan pelatihan keterampilan bagi tenaga kerja.

Selain itu, kolaborasi antara sektor publik dan swasta juga menjadi kunci dalam mendorong adopsi Industri 4.0. Kemitraan antara perusahaan teknologi dan industri tradisional dapat mempercepat proses transformasi digital dan meningkatkan inovasi. Dengan memanfaatkan keahlian dan sumber daya dari kedua sektor, Indonesia dapat mempercepat adopsi teknologi canggih dan meningkatkan daya saing industri secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi semua pemangku kepentingan untuk berkolaborasi dalam menciptakan ekosistem yang mendukung penerapan Industri 4.0[13].



Sumber : <https://infokomputer.grid.id/read/121641694/tips-bagi-perusahaan-indonesia-menjawab-tantangan-industry-40?page=all>

Gambar 2.3 Perkembangan Teknologi *IoT Smart Home*

2.4 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung ke internet, memungkinkan mereka untuk mengumpulkan, bertukar, dan menganalisis data secara otomatis. *IoT* mencakup berbagai perangkat, mulai dari sensor sederhana hingga sistem kompleks yang terintegrasi, yang dapat berkomunikasi satu sama lain tanpa intervensi manusia. Dalam konteks ini, *IoT* berfungsi untuk meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan kualitas layanan, dan menciptakan pengalaman pengguna yang lebih baik. Penerapan *IoT* di Indonesia diperkirakan akan meningkat secara

signifikan, dengan fokus pada sektor-sektor seperti pertanian, kesehatan, dan transportasi [14].

Salah satu komponen utama dari *IoT* adalah sensor, yang berfungsi untuk mengumpulkan data dari lingkungan fisik. Sensor ini dapat mendeteksi berbagai parameter, seperti suhu, kelembapan, gerakan, dan banyak lagi. Data yang dikumpulkan oleh sensor kemudian dikirim ke platform cloud untuk dianalisis dan diproses.

Selain sensor, perangkat *IoT* juga memerlukan konektivitas yang handal untuk berfungsi dengan baik. Teknologi komunikasi seperti *Wi-Fi*, *Bluetooth*, dan jaringan seluler digunakan untuk menghubungkan perangkat *IoT* ke internet. [15]

Keamanan juga menjadi isu penting dalam pengembangan *IoT*. Dengan semakin banyaknya perangkat yang terhubung, risiko terhadap serangan siber dan pelanggaran data meningkat. Pengguna *IoT* di Indonesia khawatir tentang keamanan data pribadi mereka[15]. Oleh karena itu, penting bagi pengembang untuk menerapkan langkah-langkah keamanan yang kuat, seperti enkripsi data dan autentikasi pengguna, untuk melindungi informasi sensitif. Kesadaran akan pentingnya keamanan dalam *IoT* harus ditingkatkan, baik di kalangan pengguna maupun pengembang.



Sumber : <https://infokomputer.grid.id/read/121641694/tips-bagi-perusahaan-indonesia-menjawab-tantangan-industry-40?page=all>

Gambar 2.4 Internet Of Things (IoT)

2.5 Teknologi WeMos D1 Mini Fitur dan Kemampuan

WeMos D1 Mini adalah papan pengembangan berbasis mikrokontroler ESP8266 yang dirancang khusus untuk aplikasi *Internet of Things (IoT)*. Papan ini telah menjadi salah satu pilihan populer di kalangan pengembang dan hobiis karena kemudahan penggunaannya, ukuran yang kompak, serta kemampuan konektivitas Wi-Fi yang handal. Salah satu fitur utama dari *WeMos D1 Mini* adalah kemampuannya untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi[16], yang memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan server atau perangkat lain secara nirkabel. Dengan dukungan untuk protokol komunikasi seperti MQTT dan

HTTP, *WeMos D1 Mini* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari sistem pemantauan lingkungan hingga kontrol otomatisasi rumah[17].

Dari segi spesifikasi, *WeMos D1 Mini* dilengkapi dengan 11 pin digital I/O, 1 pin analog, dan 4MB flash memory, yang memberikan fleksibilitas dalam menghubungkan berbagai sensor dan aktuator. Pin digital ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat lain, seperti relay, motor, dan lampu, sedangkan pin analog memungkinkan pembacaan data dari sensor analog, seperti sensor suhu dan kelembapan. Penggunaan *WeMos D1 Mini* dalam proyek *IoT* dapat meningkatkan efisiensi komunikasi data hingga 30% dibandingkan dengan mikrokontroler lain yang tidak memiliki kemampuan Wi-Fi[18]. Hal ini menunjukkan bahwa *WeMos D1 Mini* tidak hanya mempermudah pengembangan, tetapi juga meningkatkan performa sistem secara keseluruhan.

Kemudahan pemrograman adalah salah satu aspek yang membuat *WeMos D1 Mini* sangat menarik bagi pengembang. Papan ini mendukung pemrograman menggunakan bahasa pemrograman Arduino, yang dikenal mudah dipahami dan digunakan. Dengan menggunakan Arduino IDE, pengguna dapat dengan cepat menulis dan mengunggah kode ke papan, serta memanfaatkan berbagai pustaka yang tersedia untuk mempercepat pengembangan. *WeMos D1 Mini* berkontribusi pada peningkatan jumlah proyek *IoT* yang berhasil diimplementasikan, terutama di kalangan pelajar dan mahasiswa. Dengan demikian, *WeMos D1 Mini* tidak hanya berfungsi sebagai perangkat keras, tetapi juga sebagai alat pendidikan yang efektif dalam bidang teknologi dan rekayasa[19].

Namun, meskipun *WeMos D1 Mini* menawarkan banyak keuntungan, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satu tantangan utama adalah

keterbatasan daya. Meskipun papan ini dirancang untuk efisiensi energi, penggunaan Wi-Fi secara terus-menerus dapat menguras daya baterai dengan cepat. [20]. Oleh karena itu, pengembang perlu mempertimbangkan strategi penghematan daya, seperti mode tidur (sleep mode) untuk mengurangi konsumsi energi saat tidak aktif. Relevansi *WeMos D1 Mini* dalam konteks teknologi *IoT* sangat signifikan. Dengan kemampuannya untuk terhubung ke internet dan mengontrol berbagai perangkat, *WeMos D1 Mini* menjadi salah satu komponen kunci dalam pengembangan sistem otomatisasi yang cerdas. Papan ini tidak hanya mendukung inovasi dalam teknologi, tetapi juga memberikan solusi praktis untuk berbagai tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, seperti penghematan energi dan peningkatan kenyamanan. Dengan demikian, *WeMos D1 Mini* berperan penting dalam mendorong adopsi teknologi *IoT* di berbagai sektor, termasuk rumah pintar, pertanian cerdas, dan sistem pemantauan lingkungan[21].



Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/pengenalan-tentang-modul-wifi-wemos-d1-mini-esp8266/>

Gambar 2.5 Wemos D1 Mini

2.6 Aplikasi *Telegram* dalam Implementasi *IoT*

Telegram adalah aplikasi pesan instan yang telah mendapatkan popularitas yang signifikan sejak diluncurkan pada tahun 2013. Aplikasi ini dikenal karena fitur keamanan yang kuat, kecepatan pengiriman pesan, dan kemudahan penggunaan. Telegram menggunakan enkripsi end-to-end untuk melindungi privasi pengguna, yang menjadikannya pilihan yang menarik bagi individu dan organisasi yang mengutamakan keamanan dalam komunikasi[13]. Selain itu, Telegram juga menawarkan berbagai fitur tambahan, seperti saluran (channels), grup, dan bot, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan cara yang lebih dinamis dan terintegrasi.

Salah satu aspek yang membedakan Telegram dari aplikasi pesan lainnya adalah kemampuannya untuk digunakan dalam konteks pengembangan aplikasi *Internet of Things (IoT)*. Telegram dapat berfungsi sebagai antarmuka komunikasi antara perangkat *IoT* dan pengguna. Dengan menggunakan bot Telegram, pengembang dapat mengirim dan menerima data dari perangkat *IoT* secara real-time. Penggunaan telegram dalam sistem pemantauan berbasis *IoT* dapat meningkatkan responsivitas dan efisiensi pengelolaan data, karena pengguna dapat menerima notifikasi langsung melalui aplikasi Telegram ketika terjadi perubahan status pada perangkat yang dipantau[18].

Telegram juga mendukung penggunaan *API (Application Programming Interface)* yang memungkinkan pengembang untuk membuat bot yang dapat berinteraksi dengan pengguna dan perangkat lain. Bot Telegram dapat diprogram untuk melakukan berbagai tugas, seperti mengirimkan laporan status, mengontrol perangkat, atau memberikan informasi terkini kepada pengguna. Hal ini sangat

berguna dalam konteks aplikasi *IoT*, di mana pengguna sering kali memerlukan akses cepat dan mudah ke data dan kontrol perangkat. Integrasi telegram dengan sistem *IoT* dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan memberikan antarmuka yang familiar dan mudah diakses [9].



Gambar 2.6 Telegram

2.7 Sistem keamanan rumah konsep dan manfaat

Sistem keamanan rumah modern telah berkembang pesat, mengintegrasikan teknologi canggih untuk memberikan perlindungan dan ketenangan pikiran bagi penghuni rumah. Konsep dasar sistem keamanan rumah adalah untuk mendeteksi, mencegah, dan merespons potensi ancaman keamanan, seperti penyusup, kebakaran, atau kebocoran gas. Sistem ini biasanya terdiri dari berbagai komponen yang terintegrasi, seperti sensor, kamera, alarm, dan sistem

kontrol yang dapat diakses melalui perangkat mobile atau computer[5].

Salah satu manfaat utama dari sistem keamanan rumah adalah peningkatan perlindungan terhadap properti dan penghuni. Penerapan sistem keamanan yang efektif dapat mengurangi risiko pencurian dan kejahatan lainnya secara signifikan, memberikan rasa aman bagi penghuni rumah. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan notifikasi real-time kepada pemilik rumah jika terdeteksi adanya aktivitas mencurigakan, sehingga memungkinkan tindakan cepat untuk mencegah kerugian lebih lanjut[11].

Selain perlindungan fisik, sistem keamanan rumah juga berkontribusi pada pengelolaan energi yang lebih efisien. Dengan integrasi teknologi *smart home*, sistem keamanan dapat mengontrol pencahayaan dan perangkat lainnya berdasarkan kehadiran penghuni. Misalnya, lampu dapat dimatikan secara otomatis ketika tidak ada orang di rumah, atau suhu ruangan dapat disesuaikan untuk menghemat energi.

Sistem keamanan rumah juga memberikan manfaat dalam hal kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Dengan aplikasi mobile, penghuni dapat memantau kondisi rumah mereka dari jarak jauh, mengontrol perangkat, dan menerima notifikasi tentang status keamanan. Hal ini sangat penting dalam era digital saat ini, di mana mobilitas dan aksesibilitas menjadi prioritas. Kemudahan akses dan kontrol yang ditawarkan oleh sistem keamanan modern dapat meningkatkan kualitas hidup penghuni rumah [15].



Sumber : <https://shila.co.id/blog/sistem-keamanan-rumah/>

Gambar 2.7 Sistem keamanan rumah konsep dan manfaat