

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dari waktu ke waktu, jumlah penduduk di Indonesia yang tinggal di perkotaan terus mengalami peningkatan. Hal ini menyebabkan jumlah penduduk yang bekerja pun meningkat. Masyarakat yang tinggal di perkotaan umumnya bekerja di sebuah gedung bertingkat. Aktivitas perkantoran pasti akan menghasilkan sampah (Muliadi et al, 2020). Jenis sampah yang sering dihasilkan dari aktivitas perkantoran diantaranya yaitu sampah kertas, alat tulis, hingga makanan. Dalam gedung perkantoraan, khususnya gedung yang memiliki jumlah lantai lebih dari satu, pihak manajemen sudah menyediakan tempat sampah dengan jumlah yang cukup banyak pada setiap lantainya untuk memfasilitasi para pegawai yang ingin membuang sampah sehingga tidak menumpuk di meja kerja. Ada beberapa jenis tempat sampah yang umum berada di dalam gedung bertingkat, diantaranya yaitu tempat sampah terbuka, tempat sampah dengan penutup yang hanya bisa dibuka dengan tangan, hingga tempat sampah dengan tutup yang dapat dibuka dengan cara menginjak pedal tempat sampah (Yahya, 2018), (Fatmawati et al, 2020). Sampah yang terdapat dalam tempat sampah tersebut kemudian akan dipindahkan ke tempat pembuangan sampah sementara oleh petugas dari Dinas Kebersihan yang kemudian akan dipindahkan lagi hingga menuju tempat pembuangan sampah akhir (Yahya, 2018).

Dalam gedung perkantoran, biasanya sudah disediakan beberapa petugas kebersihan untuk memungut sampah dari tempatnya agar tidak menumpuk (Fatmawati et al, 2020) dan menimbulkan bau menyengat yang dapat mengganggu pegawai kantor yang sedang bekerja (Suyono & Haryanti, 2016). Untuk membersihkan tempat sampah, para petugas kebersihan sudah memiliki jadwal tertentu yang sudah ditentukan oleh pihak manajemen sehingga mereka hanya membersihkan tempat sampah sesuai jadwal saja. Meskipun jumlah tempat sampah cukup banyak di dalam gedung bertingkat, namun para pegawai

cenderung membuang sampah di tempat sampah yang terdekat saja meskipun ada tempat sampah lain yang masih terisi sedikit di titik ruangan yang lainnya. Hal ini tentu akan menyebabkan keterisian tempat sampah bisa berbeda-beda di setiap titik lokasi atau lantai pada gedung meskipun sampah akan diangkat pada jadwal yang sama. Hal ini juga yang menyebabkan tempat sampah pada lokasi tertentu lebih cepat penuh sehingga pada titik lokasi tertentu, menimbulkan bau yang tidak sedap karena sampah yang sudah menumpuk sehingga dapat mengganggu aktifitas para pegawai (Thota et al, 2018). Meskipun tempat sampah sudah terisi penuh bahkan hingga melebihi kapasitasnya, petugas kebersihan pada gedung bertingkat tentu akan menunggu jadwal terlebih dahulu sebelum membersihkan tempat sampah agar tidak bekerja terlalu sering untuk memeriksa dan membersihkan tempat sampah. Apalagi, kewajiban petugas kebersihan tidak hanya untuk membersihkan tempat sampah. Pada saat jadwal untuk membersihkan sampah tiba, petugas kebersihan harus memeriksa tempat sampah satu persatu dan hanya akan mengambil sampah dari tempat sampah yang sudah terisi hampir penuh hingga kelebihan kapasitas (Thota et al, 2018). Petugas memiliki beberapa hambatan dalam memungut sampah yang berada di tempat sampah, salah satunya yaitu harus mengecek tempat sampah yang sudah penuh satu-persatu sambil mengelilingi area gedung perkantoran, apalagi gedung tersebut memiliki beberapa tingkat sehingga menghabiskan banyak waktu bagi petugas kebersihan untuk memungut sampah dari tempat sampah (Thota et al, 2018).

Untuk memudahkan petugas kebersihan dalam hal pembuangan sampah, dibutuhkan suatu sistem pembuangan sampah yang dapat membantu pekerjaan dari petugas kebersihan agar tidak perlu mengecek satu persatu tempat sampah yang jumlahnya cukup banyak dan hanya membersihkan tempat sampah yang penuh saja (Fatmawati et al, 2020), yaitu tempat sampah yang dapat mengirimkan informasi keterisian tempat sampah dan dapat menentukan rute yang harus dilalui oleh petugas kebersihan secara otomatis sehingga petugas kebersihan hanya fokus untuk mengambil tempat sampah yang sudah penuh saja dan tidak perlu mengeceknya satu-persatu (Widodo et al, 2019), (Styawan,

2019). Pada sistem tempat sampah otomatis ini, penulis menggunakan beberapa komponen, diantaranya yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 dimana sensor tersebut dapat digunakan untuk mengukur keterisian tempat sampah (Yahya, 2018). Sensor ultrasonik HC-SR04 dapat melakukan pengukuran tanpa kontak dengan jarak pengukuran dari 2 cm hingga 400 cm dengan ketepatan pengukuran jarak mencapai 3 mm (Widodo et al, 2019). Sensor Ultrasonik HC-SR04 bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan dapat bekerja dengan frekuensi antara 40 KHz hingga 400 KHz (Suyono & Haryanti, 2016). Selain itu, terdapat *board* Node MCU ESP8266 yang dapat digunakan untuk mengolah *input* dari sensor ultrasonik HC-SR04 (Fatmawati et al, 2020) sekaligus dapat digunakan untuk mengirim *output* dari *hardware* pada *prototype* tempat sampah ke aplikasi Blynk agar informasi mengenai keterisian tempat sampah dapat diterima oleh petugas kebersihan melalui perangkat *smartphone* (Agustin, 2020). Pada aplikasi Blynk, terdapat informasi mengenai persentase keterisian tempat sampah dengan skala dari 0% sampai 100% dalam bentuk *virtual gauge* dan terdapat *virtual monitor* yang dapat menampilkan rute yang harus dilalui oleh petugas kebersihan sehingga petugas kebersihan hanya akan membersihkan tempat sampah yang jalurnya tertera pada tampilan *virtual monitor* saja tanpa perlu memikirkan lantai berapa saja tempat sampah yang sudah penuh dan tidak perlu memeriksa tempat sampah lain satu persatu dalam area gedung. Kemudian, terdapat Firebase yang digunakan sebagai *real time* database untuk menyimpan data keterisian tempat sampah. Kemudian, data-data keterisian tempat sampah pada Firebase dapat digunakan untuk menentukan keputusan jalur mana saja yang harus dilewati oleh petugas kebersihan dengan hanya menyeleksi data-data tempat sampah yang sudah terisi diatas 80% saja (Styawan, 2019) pada *realtime database* pada Firebase sehingga dengan menggunakan bantuan Firebase, proses pembuatan jalur secara otomatis pada aplikasi Blynk akan lebih mudah karena terdapat data-data yang diambil dari *real time database* pada Firebase. (Maulana, 2021).

Sudah ada beberapa penelitian yang mengembangkan sistem ini. Adapun nilai kebaruan yang dikembangkan penulis untuk sistem otomatis tempat

sampah ini yaitu menggabungkan sistem pada jurnal yang sudah ada menjadi suatu kesatuan sistem dan menambahkan fitur baru yang belum ada pada penelitian-penelitian sebelumnya. Pada perancangan ini, penulis menggunakan aplikasi Blynk untuk mengirim informasi keterisian dan lokasi tempat sampah dibandingkan menggunakan SMS (Fatmawati et al, 2020), *website* pada komputer (Yahya, 2018) atau *email* (Widodo & Haryanti, 2019) karena aplikasi Blynk IoT dapat didownload di perangkat *smartphone* dengan sistem operasi Android *maupun* IOS, hanya menghabiskan kapasitas memori *smartphone* sekitar 30 MB saja, dan aplikasi mudah untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan *project* sehingga tidak menghabiskan banyak waktu. Lalu, penulis membuat *prototype* Sistem Tempat Sampah Otomatis dengan menggunakan lima tempat sampah dimana satu tempat sampah cukup untuk mewakili satu lantai pada gedung bertingkat. Lalu, penulis menambahkan fitur yang belum ada pada penelitian sebelumnya, yaitu sistem pada tempat sampah yang dapat menentukan jalur dengan sendirinya untuk memudahkan petugas kebersihan mengambil tempat sampah yang sudah penuh saja. Selain itu, penulis menambahkan fitur yang juga tidak ada dari penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu adanya *realtime database* dari Firebase yang dapat digunakan untuk menyimpan data keterisian tempat sampah (Maulana, 2021) dan dapat digunakan kembali untuk menentukan keputusan jalur lantai dari tempat sampah mana saja yang harus dilalui oleh petugas kebersihan dengan hanya mengambil data dari tempat sampah yang sudah terisi diatas 80% saja yang dimana jalur tersebut akan dibuat secara otomatis yang disajikan pada tampilan virtual LCD pada aplikasi Blynk.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, terdapat beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah sensor ultrasonik HC-SR04 pada rangkaian *prototype* Sistem Tempat Sampah Otomatis pada Gedung bertingkat berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat mengukur tingkat kepenuhan sampah dalam tempat sampah secara baik dan akurat?

2. Apakah Firebase berhasil menyimpan data-data ketersediaan tempat sampah pada *realtime database* secara baik dan akurat?
3. Apakah aplikasi Blynk dapat menampilkan data-data ketersediaan tempat sampah secara akurat?
4. Apakah *prototype* Sistem Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Bertingkat Berbasis *Internet of Things* (Iot) berhasil menampilkan jalur yang harus dilalui oleh petugas kebersihan pada fitur *virtual LCD* pada aplikasi Blynk?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai Sistem Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Bertingkat berbasis *Internet of Things* (Iot) diantaranya sebagai berikut:

1. Memperoleh data ketersediaan tempat sampah dengan baik.
2. Menyimpan data-data ketersediaan tempat sampah dalam *realtime database* pada Firebase secara akurat hingga bisa menggunakan data-data tersebut untuk melakukan seleksi penentuan rute tempat sampah.
3. Memberikan informasi ketersediaan tempat sampah melalui tampilan visual pada aplikasi Blynk.
4. Menciptakan sistem pada *prototype* tempat sampah yang dapat memberikan jalur yang harus dilalui oleh petugas kebersihan secara otomatis untuk memudahkan petugas kebersihan dalam membersihkan tempat sampah.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian mengenai Sistem Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Bertingkat Berbasis *Internet of Things* (IoT) diantaranya yaitu:

1. Menciptakan suatu alat yang dapat memudahkan seseorang dalam urusan pembuangan sampah dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT).

2. Meringankan beban pekerjaan petugas kebersihan dengan cara membuat sistem tempat sampah yang lebih efisien sehingga tidak perlu memeriksa tempat sampah secara manual.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini yaitu sesuai dengan Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI tahun 2018 yang terdiri dari lima bab. Bab 1 (satu) memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Kemudian, Bab 2 (dua) berisikan kajian teori yang menjelaskan mengenai informasi komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan *prototype* Sistem Tempat Sampah Otomatis pada Gedung Bertingkat Berbasis *Internet of Things* (IoT). Bab 3 memuat metodologi penelitian yang digunakan untuk menentukan langkah-langkah penelitian. Bab 4 (empat) berisikan hasil dari data-data yang didapatkan setelah melakukan pembuatan alat. Dan terakhir yaitu bab 5 (lima) yang berisikan simpulan, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.