

Prototipe Sistem Pendeteksi Gas dan Api Berbasis *Android*

Prototype of Android-Based Gas and Fire Detector System

M. Ilham Ashiddiq T.¹, Ni'matul Ma'muriyah^{2*}, Firda Mayanti³
^{1,2*,3}Universitas Internasional Batam
m477ashiddiq@gmail.com¹, nimatul@uib.ac.id^{2*}, firda@uib.ac.id³

Abstrak – Kebocoran gas menjadi salah satu faktor penyebab kebakaran yang sering terjadi di Indonesia. Kebocoran yang disebabkan oleh kecerobohan pengguna atau kondisi kompor, tabung LPG, selang, serta regulator yang sudah tidak layak pakai. Kurangnya kesadaran dini pengguna akan adanya kebocoran gas berpotensi menyebabkan dampak kebakaran yang lebih besar. Menanggapi hal tersebut dibutuhkan perancangan prototipe alat pendeteksi kebocoran gas dan api yang dapat mengirim informasi dan peringatan kepada pengguna agar dapat melakukan tindakan pencegahan, tindakan pemadaman, maupun melakukan panggilan darurat. Rancangan prototipe memanfaatkan sensor gas (MQ2) dan sensor suhu (DS18B20) serta dilengkapi sistem kontrol kadar gas dalam ruangan secara otomatis. Informasi pembacaan sensor (sensor gas (MQ2) dan sensor suhu (DS18B20)) dikirim ke perangkat *Android* menggunakan *Bluetooth* dan sistem peringatan akan bekerja ketika kondisi tidak berada pada batas aman. Secara keseluruhan prototipe alat pendeteksi gas dan api ini dapat bekerja sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat, informasi yang ditampilkan telah sesuai dengan hasil pembacaan pada sensor melalui *Android*.

Kata Kunci: *Kebakaran, Kebocoran Gas, sensor MQ2, Sensor DS18B20, Android, Bluetooth.*

Abstract – Gas Leakage is one of the factors that often cause fires in Indonesia. Leaks are caused by user or stove, LPG cylinder, hose, and regulator conditions that are no longer suitable for use. Lack of user awareness of these issues has a greater fire impact potential. Aimed for this issue, it is necessary to design a prototype of a gas and fire detector that can send information and warning signals. With the result, users can take preventive maintenance, suppress actions, or make an emergency call. The prototype design uses a gas sensor (MQ2) and temperature sensor (DS18B20) also equipped with an automatic gas content control system. Sensors (MQ2 and DS18B20) information was sent to an Android device using Bluetooth and the warning system will be active when the parameters are not in safe conditions. Overall the prototype works by following the system design, the information displayed has been followed by per reading results of the sensors.

Keywords: *Fire, Gas Leakage, MQ2 Sensor, DS18B20 Sensor, Android, Bluetooth.*

1. Pendahuluan

Salah satu bencana yang disebabkan oleh kelalaian manusia dan rutin terjadi dari tahun ke tahun adalah Kebakaran. Berdasarkan Antara *News* kebakaran yang terjadi di DKI Jakarta setiap bulannya terjadi kenaikan 10 sampai 16% baik yang terjadi pada level industri maupun perumahan [1]. Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran diantaranya; hubungan arus pendek, rokok, kebocoran gas LPG yang menyebabkan kompor meledak, dan lain sebagainya. Diantara seluruh penyebab kebakaran yang telah disebutkan diatas yang paling sering terjadi adalah akibat hubungan arus pendek dan kompor gas [2]. Kebocoran pada tabung gas yang terlambat disadari oleh pengguna, berpotensi menyebabkan kebakaran ketika ada pemicu pada ruangan tersebut.

Pada saat ini teknologi *Android* ataupun *Smartphone* berkembang dengan pesat di hampir seluruh bidang ilmu pengetahuan, di bidang bisnis bisa kita lihat aplikasi *on-line Shopping* seperti Tokopedia, *Shopee*, Alibaba dan sebagainya. Di bidang transportasi ada aplikasi Gojek atau Grab, *Uber*, *Maxim* dan lain-lainnya. Di bidang elektronik *remote* AC dan TV telah digantikan dengan *Smartphone merk* tertentu yang telah dilengkapi dengan aplikasi *remote*. Semua aplikasi yang telah disebutkan diatas telah tersedia didalam *Android* ataupun *Smartphone* yang ada di pasaran saat ini dengan harga yang relative terjangkau oleh seluruh masyarakat di Indonesia.

Dengan didukung oleh teknologi yang relevan, aplikasi pada *Smartphone* dapat dibangun dan dikembangkan oleh siapa saja dengan tujuan atau fungsi sesuai dengan kebutuhan *user* atau pengguna. Jika dilihat *trend* atau kecenderungan penelitian terkini telah banyak memanfaatkan *Android* sebagai media pengontrolan atau monitoring sistem yang dirancang dengan tujuan untuk membantu mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat, sebagai contoh aplikasi yang telah dikembangkan tim peneliti ini dalam mengatasi permasalahan masyarakat dalam menekan tingkat kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas Elpiji. Pada penelitian ini tim peneliti merancang sebuah aplikasi berbasis *Android* sebagai media monitoring sekaligus pengamanan pertama yang mendukung sistem kerja dari prototipe sistem keamanan dapur, sebagai langkah awal pencegahan bahaya yang dapat ditimbulkan dari kelalaian pemasangan regulator dari tabung Gas Elpiji. Sistem ini akan memberi isyarat peringatan dan penanganan awal pada saat terjadinya kebocoran gas.

Hasil *literature review* yang telah dilakukan, dapat dijelaskan di beberapa penelitian yang memiliki topik yang serupa diantaranya; pada tahun 2015, penelitian yang telah dilakukan oleh Hidayatullah R, Muchtar H, yang memanfaatkan Robot sebagai alat pendeteksi kebocoran Gas. Penelitian memiliki keutamaan pendeteksian kebocoran pada lokasi atau posisi yang tidak dijangkau oleh manusia, oleh karena itu mereka memerlukan Robot sebagai ganti manusia. Robot tersebut dilengkapi dengan sensor gas MQ6 dan Atmega 328 sebagai kendali pusat dari Robot tersebut. Pada metode pengujian, penelitian ini menggunakan gas ISO butane sebagai studi kasus, dari hasil pengujian menunjukkan bahwa system yang dirancang mampu melakukan deteksi gas dengan baik, yaitu semakin dekat jarak pendeteksian, kepadatan gas yang terdeteksi juga semakin besar [3].

Penelitian yang terkait dengan penggunaan *Android* dengan fungsi sebagai kontrol pada gerakan robot telah dilakukan oleh Çi, Güle M dan Orhun M dengan judul *Android Based WIFI Controlled Robot Using Raspberry Pi*. [4] Pada penelitian ini mengembangkan aplikasi *Android* sebagai alat pengontrol utama (*command control center*) pergerakan dari Robot untuk bergerak ke segala arah serta melihat gambar video secara streaming dengan menggunakan teknologi pendukung berupa *Embedded system Raspberry Pi* dan USB kamera. Sistem pengontrolan yang dilakukan dimulai dari aplikasi *Android* mengirimkan sinyal ke *Raspberry Pi*, *Raspberry Pi* akan mengolah data yang diterima dari aplikasi *Android* dan menggerakkan robot sesuai dengan sinyal yang dikirimkan oleh *Android*.

Pada tahun 2018, penelitian yang dilakukan oleh N N Mahzan N, dan tim penelitiannya merancang sistem peringatan kebakaran pada rumah tangga dengan mengaplikasikan teknologi *GSM module*. Disain dari perancangan sistem ini menggunakan sensor LM35 sebagai pendeteksi suhu dan *Arduino* atau mikrokontroler 328. Keunggulan dari penelitian ini adalah penggunaan

GSM Module yang mampu memberikan pesan terkait besarnya atau perubahan suhu yang terdeteksi. Adapun pesan yang terkirim pada ponsel pengguna adalah sms “bahaya api” [5].

Ditahun yang sama (2018), Wibowo H Satrio dan Subekti Lukman, telah melakukan penelitian terkait dengan sistem peringatan kebakaran (Fire Alarm System), sama halnya dengan penelitian N N Mahzan N dkk, penelitian ini memanfaatkan teknologi GSM berbasis *Arduino*, yang menjadi pembeda dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan perangkat pendeteksi suhu yaitu penggunaan modul DHT11 sebagai pendeteksi panas dan sensor MQ-2 yang mendeteksi keberadaan asap. Sedangkan untuk notifikasi yang terkirim ke pengguna sama dengan penelitian sebelumnya berupa *teks message* [6].

Masih di tahun 2018, Hutagalung telah melakukan penelitian yang merancang prototipe deteksi kebocoran gas dan api dengan memanfaatkan Sensor MQ2 dan *Flame Detector*. Penelitian ini juga hampir sama dengan penelitian sebelumnya yang menyajikan hasil penelitian terkait sistem peringatan terhadap kebocoran gas, hanya saja pada penelitian ini menambahkan kompone *Flame Detector* sebagai deteksi api. Perancangan ini ditujukan untuk menambah keamanan saat terjadi kebocoran gas *LPG* pada dapur. Output dari sistem keamanan ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu dengan menampilkan pesan pada layer LCD, menyalakan kipas angin dan *Buzzer* secara otomatis [7].

Penelitian yang terkait dengan pengembangan Aplikasi pada *Android* juga dilakukan oleh Aristizabal, F. L., Almario, F.D. dan Lopez, J.A. Mereka mengembangkan aplikasi *Android* yang digunakan untuk mensimulasikan konsep pembelajaran sistim dinamis dan kontrol otomatis. Dalam penelitian ini mereka menggunakan sistem peredam pegas (*mass-spring-damper*) sebagai studi kasus. Aplikasi yang dirancang mampu melakukan simulasi sistim kontrol tertutup (*closed loop control*) dari sistim peredam pegas dengan menggunakan *Android*. Tujuan dari penggunaan *Android* dalam penelitian ini memudahkan pengguna dalam memahami konsep dari pembelajaran sistim dinamis dan pengontrolan otomatis. Dalam pembuatan model simulasi bisa dilakukan dalam satu perangkat yang sama ataupun dengan perangkat yang berbeda antara *plant* dan *controllernya*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penggunaan *Android* ini sangat memudahkan dalam memahami konsep pembelajaran yang diajarkan dan ini merupakan terobosan baru dalam Teknik pembelajaran di bidang engineering [8].

Jika dilihat dari artikel-artikel diatas dapat dilihat bahwa topik terkait sistem peringatan kebakaran menjadi topik yang banyak diminati oleh peneliti, disamping itu dapat disimpulkan juga pemilihan komponen utama yang sesuai dengan rancangan Prototipe Sistem Pendeteksi Gas dan Api Berbasis *Android*. Tujuan utama dari prototipe ini untuk memberikan peringatan awal dari bencana kebakaran serta langkah pencegahan dengan mengurai kepadatan kebocoran gas Elpiji diruangan melalui *Mini DC Fan* atau kipas angin. Sedangkan informasi ke pengguna dikirimkan melalui *Android* terkait kondisi yang dapat mengakibatkan kebakaran tersebut. Sehingga dengan adanya prototipe ini akan mencegah terjadinya kebakn yang disebabkan oleh kebocoran gas dan api yang tak terkontrol. Kebaruan dari prototipe ini dibandingkan dengan penelitian yang sudah ada yaitu penggunaan *Android* sebagai media yang digunakan untuk memberikan peringatan (*early warning*) atau pemberitahuan kepada pengguna terkait kondisi tertentu (yang di monitor oleh *Android*) yang dapat berakibat pada kebakaran. Dalam studi kasus ini sistem atau prototipe di tempatkan di dapur.

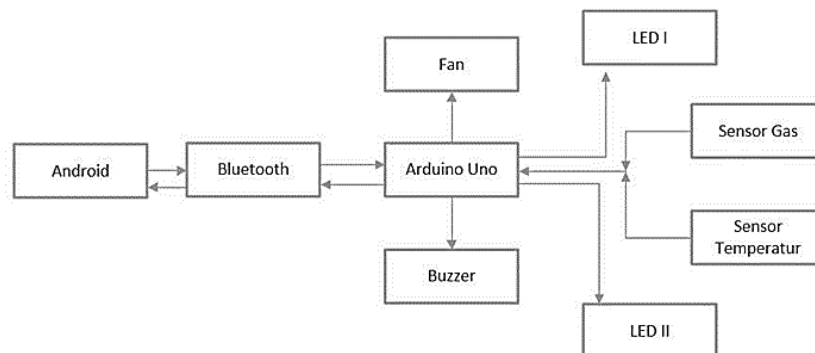
Pada penelitian ini masih menggunakan *Bluetooth* sebagai media antara prototipe dengan *Android* sehingga jangkauan dari sistem ini masih berkisar antara 10 meter (sesuai dengan spesifikasi dari *Bluetooth* yang digunakan). Oleh karena itu sebagai tahapan penelitian selanjutnya akan dikembangkan dengan menggunakan jaringan Internet sehingga jangkauan dari sistem bisa lebih jauh dan *flexible*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Internasional Batam (UIB) dalam kurun waktu 3 (tiga) bulan. Sebagai tahapan awal telah dilakukan *literature review* untuk sebagai pembanding dalam merancang desain prototipe dan memastikan keaslian

dan kebaruannya. Tahapan selanjutnya melakukan perancangan sistem, yaitu perancangan sistem perangkat keras (*hardware*) dan perancangan sistem perangkat lunak (*software*).

Komponen yang direncanakan pada disain prototipe ini adalah sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi gas, komponen ini memiliki kemampuan dalam mendeteksi gas dan asap, sedangkan untuk pendeteksi suhu atau panas digunakan modul DS18B20, dimana sensor *temperature* ini lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan LM35, hal ini dibuktikan dalam pengamatan yang telah dilakukan di laboratorium dan juga berdasarkan data sheet yang telah dipelajari. *Embedded system* yang digunakan dalam prototipe ini adalah *Arduino series* atau disebut dengan Mikrokontroler 328. *Arduino Uno* sangat handal dalam mengolah data yang diterima dari sensor gas dan *temperature* atau suhu. Sebagai penanda peringatan sistem ini menggunakan *Buzzer*, *LED* dan *Mini DC Fan*.

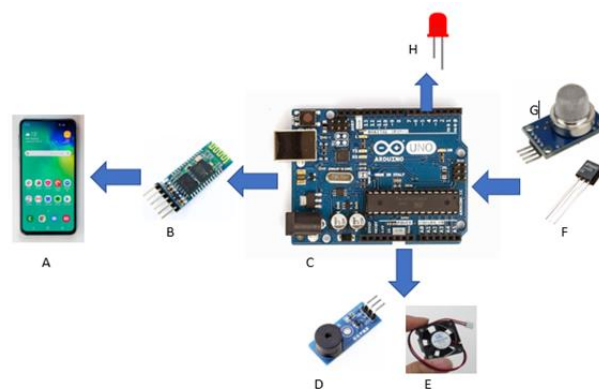


Gambar 1. Blok diagram sistem secara keseluruhan.

Pada Gambar 1, menjelaskan input dari sistem yang dirancang berasal dari nilai sensor gas dan sensor panas yang terdeteksi. *Embedded System* akan mengolah informasi yang didapat, selanjutnya akan menyalakan *LED*, *Buzzer* serta *Mini DC Fan* jika status dan kriteria yang telah ditetapkan telah terlampaui. *Embedded system* atau mikrokontroler 328 akan meneruskan informasi status dari daerah atau lokasi yang di monitoring ke *Android* ke pengguna.

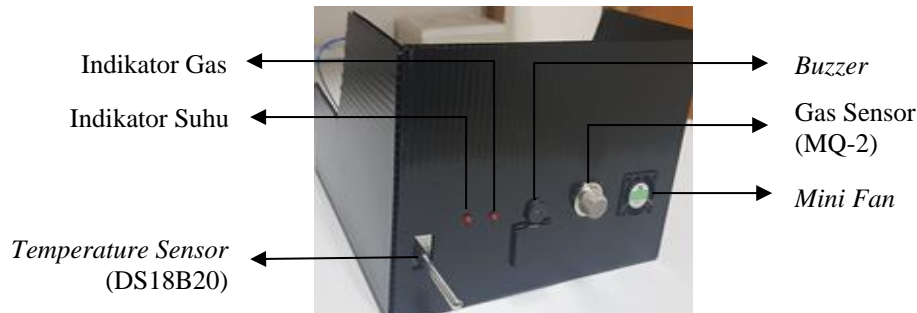
2.1. Perancangan perangkat keras (*Hardware*)

Gambar 1, menjelaskan perangkat yang diimplementasikan dalam prototipe alat pendeteksian gas atau asap dan suhu atau api berbasis aplikasi *Android* dalam bentuk blok diagram. Perangkat keras (*Hardware*) dari kiri ke kanan yang terdiri dari rangkaian *Android*, Modul *Bluetooth* HC-05, *Arduino Uno*, modul MQ-2, modul DS18B20, *LED*, *Buzzer*, dan *Mini DC Fan*. Gambar 2, menunjukkan rancangan komponen dari sistem.



Gambar 2. Rancangan *Hardware*, A). *Android*; B). Module *Bluetooth*; C). *Arduino Uno*; D). *Buzzer*; E). *Mini DC Fan*; F). DS18B20; G). Modul MQ-2; H). *LED*.

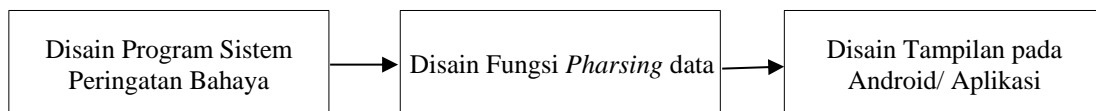
Disain *hardware* dari prototipe atau sistem ini direncanakan dengan rancangan yang sederhana dan dapat diimplementasikan atau diterapkan pada kehidupan sehari-hari dengan mudah, dan murah seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Disain Prototipe Alat Pendeteksi Gas dan Api Berbasis *Android*.

2.2. Perancangan perangkat Lunak (*Software*)

Rancangan atau disain perangkat lunak (*Software*) dari prototipe ini menggunakan *Arduino code* dan *MIT App Inventor*. Perancangan *software* dibagi menjadi 2(dua) *script* program yaitu: 1). *Script* program pada *Arduino*; dan 2). *Script* program pada aplikasi *Android*, yang menggunakan *MIT APP Inventor*. *Script* program pada *Arduino* digunakan untuk *control sistem hardware* yang digunakan yaitu: sensor gas, sensor temperatur, modul *Bluetooth*, *Buzzer*, *Mini DC fan*, LED. Sedangkan untuk *Script* program *MIT APP Inventor* digunakan untuk aplikasi pada *Android*. Dalam menunjang kinerja dari sistem yang dirancang dibutuhkan 3(tiga) rancangan aplikasi yang terdiri dari: 1). Rancangan aplikasi yang digunakan sebagai peringatan bahaya (*early warning*); 2). Rancangan aplikasi yang digunakan sebagai *Pharsing* data; 3). Rancangan tampilan pada *Android*, Gambar 4 menunjukkan tahapan perancangan *software* yang menunjang kinerja sistem.

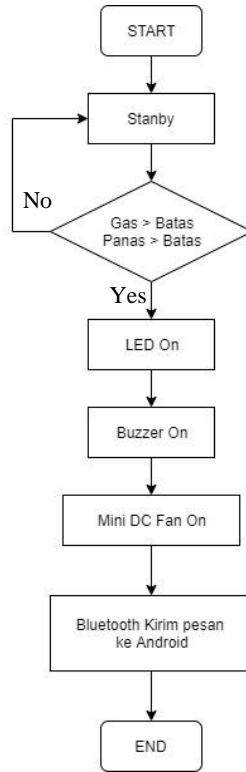


Gambar 4. Rangkaian Perancangan *Software*.

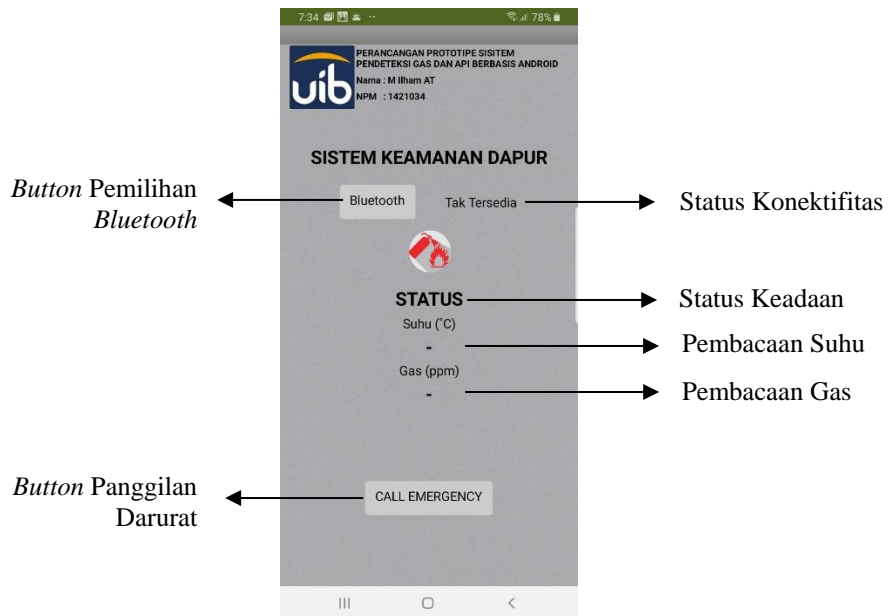
Gambar 5. Menunjukkan *flowchart* dari *script* program pada *Arduino* yang menjelaskan cara kerja dari alur pemrosesan sistem prototipe pendeteksi gas dan api berbasis *Android*. Alur dimulai dari Mikrokontroler 328 (*Arduino uno*) memulai inisialisasi pertama *Arduino* dengan melakukan pengecekan *variable* data, konstanta, *library*, kemudian dilanjutkan dengan menginisialisasi *input-output* pada perangkat lainnya seperti komunikasi serial, sensor gas dan sensor *temperature*. Ketika sensor melakukan pembacaan, sensor akan selalu membandingkan dengan nilai batasan yang telah di tetapkan sebelumnya yaitu; 1). Nilai gas kurang dari atau sama dengan 150 ppm (≤ 150 ppm); dan 2). Nilai *temperature* atau suhu kurang dari atau sama dengan 40 derajat celcius ($\leq 40^{\circ}\text{C}$).

Sebagai sistem peringatan bahaya (*early warning*) pada *Android* telah dirancang 3(tiga) kondisi pemberitahuan yaitu “AMAN”, “BAHAYA”, dan “DARURAT”. Ketiga kondisi tersebut memiliki kriteria yang berbeda, dimana kriteria tersebut ditentukan berdasarkan data dari sensor gas dan sensor suhu atau panas yang terbaca oleh *Arduino*. Kriteria “AMAN”, jika nilai gas ≤ 150 ppm, $\leq 40^{\circ}\text{C}$. Kriteria “BAHAYA”, jika nilai gas > 150 ppm dan nilai suhu $> 40^{\circ}\text{C}$, pada kondisi tersebut *embedded system* akan menyalakan komponen pemberi peringatan pengaman yaitu *buzzer* dan LED, dan kipas angin (*Mini DC Fan*) sebagai komponen pengurai kepadatan gas

atau asap diruangan otomatis akan menyala. Selanjutnya sistem mengirimkan peringatan bahaya secara serial melalui *Bluetooth* ke *Android* pengguna. Dan kriteria “DARURAT”, jika nilai gas > 200 ppm dan nilai *temperature* > 50°C. Sama dengan kriteria “BAHAYA” pada kriteria “DARURAT” sistem atau *Arduino* akan memerintahkan *buzzer*, *Mini DC Fan* dan *LED* untuk menyala dan juga mengirimkan pemberitahuan ke *Android* pengguna (detail dapat dilihat pada Gambar 8) serta mengaktifkan tombol pemanggilan darurat.



Gambar 5. Flowchart Perancangan Script Software pada Arduino.



Gambar 6. Rancangan Tampilan Aplikasi Android.

Gambar 6, menunjukkan rancangan tampilan pada aplikasi *Android* yang digunakan untuk memberikan peringatan bahaya. Tampilan *monitoring* pada *Android* terdiri dari: 1). Koneksi *Bluetooth*; 2). Status konektivitas dengan jaringan; 3). Status/Kriteria; 4). Hasil pembacaan sensor suhu ($^{\circ}\text{C}$); 5). Hasil pembacaan sensor gas (ppm); dan 6). Tombol pemanggilan darurat.

Tampilan yang terlihat pada *Android* di rancang sangat sederhana dengan tujuan agar mudah dipahami oleh pengguna (*user Friendly*). Tombol *Bluetooth* menunjukkan *interface* yang digunakan pada prototipe ini. Tombol berikutnya adalah tombol konektivitas, “Tak Tersedia” jika tidak terhubung dengan *Bluetooth* dan tampilan warna berubah menjadi warna hitam. Pada saat ada sambungan maka teks akan memberi informasi “Terhubung” dan warna berubah menjadi warna hijau sebaliknya saat tidak berhasil tersambung maka teks akan memberikan informasi “Tak Terhubung” dan warna berubah menjadi warna merah. Pada tampilan tersedia tombol yang bertuliskan “*Call Emergency*” yang berfungsi pada saat kriteria “DARURAT” terjadi, tombol ini berfungsi sebagai cara cepat memanggil bantuan. Tombol “status” menunjukkan status *plant* atau tempat atau lokasi yang dimonitor.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini rancangan pengujian yang direncanakan dilaksanakan secara parsial di masing-masing komponen input yaitu: 1). sensor MQ-2 (pembacaan nilai gas); dan 2). sensor DS18B20 (pembacaan nilai *temperature* atau suhu). Kemudian dilakukan juga pengujian aplikasi pada *Android*, dimana pengujian pada *Android* ini menguji kesesuaian status yang ditampilkan oleh *Android* berdasarkan pembacaan nilai gas dan *temperature*. Dari hasil pengujian tersebut, maka analisa kinerja dari sistem atau prototipe yang telah dirancang akan dilakukan sehingga dapat membuktikan sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik selaras dengan tujuan dari pembuatan prototipe ini atau sebaliknya.

3.1. Pengujian Sensor

Pada pelaksanaan pengujian dilakukan pengukuran nilai-nilai pada sensor MQ-2 yaitu pembacaan nilai gas, cara pengujian yang dilakukan dengan mendekati gas pada korek api di dekat sensor, dengan demikian sensor akan membaca konsentrasi gas yang ada disekitarnya. Hasil pembacaannya dapat dilihat pada Tabel 1, proses pengujian suhu yang terukur adalah suhu ruangan laboratorium prodi Teknik Elektro yang stabil diangka 31°C .

Tabel 1. Hasil pengujian pembacaan sensor.

Data Ke-	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Konsentrasi gas (ppm)
1	31	60
2	31	65
3	31	67
4	31	71
5	31	73
6	31	74
7	31	78
8	31	79
9	31	83
10	31	82
11	31	87
12	31	85
13	31	87
14	31	90
15	31	89

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pembacaan dilakukan selama 15 kali pengamatan dan memberikan hasil bahwa sensor suhu atau modul DS18B20 yang membaca suhu *plant* adalah konstan di 31°C . Pembacaan modul DS18B20 atau sensor suhu ini sesuai dengan kondisi sesungguhnya dari *plant* yaitu suhu ruangan laboratorium Teknik Elektro yang konstan, disamping itu hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa modul DS18B20 dalam kondisi

yang baik dari segi pembacaan dan terpasang dengan benar pada pin mikrokontroller. Sedangkan pada modul MQ-2 atau sensor asap dan gas nilai yang terdeteksi mengalami perubahan dari nilai terendah naik secara konstan ke nilai yang lebih tinggi, hal tersebut terjadi dikarenakan pada sensor gas membaca adanya konsentrasi gas di sekitar sensor yang sengaja diberikan untuk memastikan bahwa sensor dapat membaca konsentrasi gas yang ada di *plant* tersebut. Dari hasil pembacaan konsentrasi gas tersebut dapat dipastikan bahwa sensor MQ-2 dapat mendeteksi konsentrasi atau kepadatan gas disekitar *plant* dengan baik.

Tabel 2, menunjukkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan, yang menunjukkan nilai pembacaan sensor *temperature* atau suhu (modul DS18B20), sensor gas (modul MQ-2) dan status dari *plant* atau lokasi yang di monitor. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa pada saat konsentrasi gas dan suhu melebihi ketentuan yang telah ditetapkan maka status akan berubah dari kriteria “A” (AMAN) ke kriteria “B” (BAHAYA), namun jika salah satu parameter yang tidak memenuhi ketentuan status akan tetap di kriteria “A”. Hal ini sesuai dengan ketentuan atau rumusan dari penentuan masing-masing kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Gambar 7, menjelaskan pembacaan data nilai sensor suhu, gas dan status atau kriteria. Pada data awal status atau kriteria tidak terdeteksi, hal ini terjadi pada saat pemberian pemicu aktifnya sensor panas dan sensor gas yang menyebabkan terjadinya lonjakan di awal pengambilan data. Pada pengambilan data selanjutnya pembacaan data-data sensor sudah stabil, oleh karena itu status kriteria menjadi “B”, status ini telah sesuai dengan ketentuan. Demikian juga dengan pengambilan data berikutnya dimana kriteria yang menjadi output telah sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Dari 16 data yang diambil 1 data yang error sehingga prosentase error 6.25%.

Tabel 2. Hasil pengujian pembacaan sensor.

Data Ke-	Suhu (°C)	Konsentrasi gas (ppm)	Data Status
1	49	61	-
2	96	156	B
3	71	200	B
4	51	142	A
5	55	146	A
6	41	119	A
7	56	157	B
8	45	126	A
9	42	130	A
10	46	130	A
11	45	130	A
12	44	126	A
13	44	126	A
14	43	124	A
15	42	123	A
16	41	122	A

```

Hasil!49!61
Hasil!96!156!B
Hasil!71!200!B
Hasil!51!142!A
Hasil!55!146!A
Hasil!41!119!A
Hasil!56!157!B
Hasil!45!126!A
Hasil!42!130!A
Hasil!46!130!A
Hasil!45!130!A
Hasil!44!126!A
Hasil!44!126!A
Hasil!43!124!A
Hasil!42!123!A
Hasil!41!122!A

```

Gambar 7. Data *serial Print* dari *Arduino Uno*.

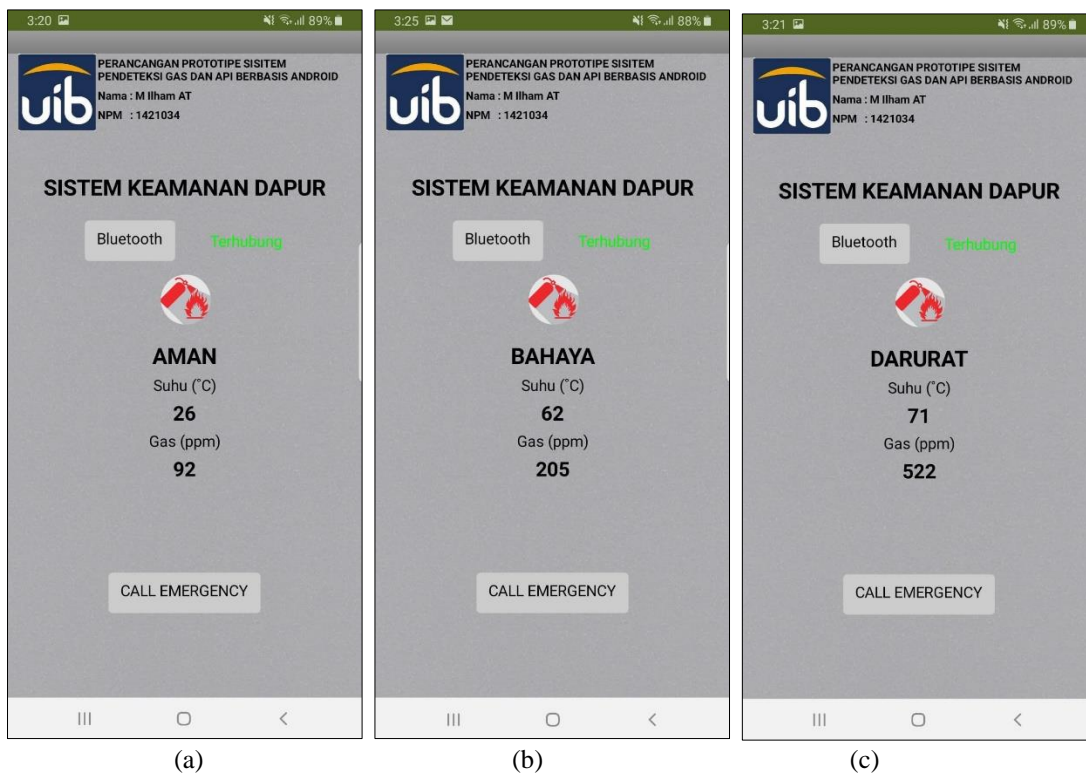
Gambar 7, adalah tampilan data pada monitor yang diambil dari *Arduino uno (serial print)*, data tersebutlah yang selanjutnya akan disesuaikan dengan tampilan pada *Android*.

3.2. Pengujian Aplikasi

Proses pengujian selanjutnya adalah pengujian pada aplikasi *Android*. Pengujian pada aplikasi *Android* ini bertujuan untuk memastikan bahwa logika algoritma yang telah dirancang dalam program *MIT App Inventor* telah bekerja dengan baik, dibuktikan dengan pembacaan nilai sensor-sensor pada *Android* yang sesuai dengan data yang terbaca pada *Arduino uno*, dan juga pembacaan batas nilai gas dan nilai *temperature* pada masing-masing status kriteria telah sesuai dengan logika algoritma yang diberikan sehingga *Android* mampu mengeluarkan status kriteria “A”, “B” dan “D” dengan benar.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa aplikasi pada *Android* mampu menunjukkan pembacaan data nilai gas dan nilai *temperature* dengan benar, status kriteria yang ditampilkan pada *Android* juga sesuai dengan logika algoritma yang ditentukan. Penggunaan modul *Bluetooth HC-05* sangat tepat, dibuktikan dengan koneksi *Bluetooth* pada *Android* yang terdeteksi dengan baik, sedangkan jangkauan dari modul *Bluetooth* ini dalam penelitian ini baru dilakukan dalam jangkauan 5-6 meter, sehingga masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi.

Pada Gambar 8, menunjukkan tampilan pada *Android* pengguna. Tampilan tersebut memberikan informasi kondisi *plant*. Data yang ditampilkan pada *Android* sudah sesuai dengan hasil pengukuran suhu dan gas pada *Arduino Uno*. Dari hasil pengukuran dan percobaan yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa sistem (prototipe) yang dirancang dengan aplikasi pada *Android* dapat tersambung dengan baik dari penerimaan nilai data yang dibaca oleh sensor suhu dan gas dengan benar.

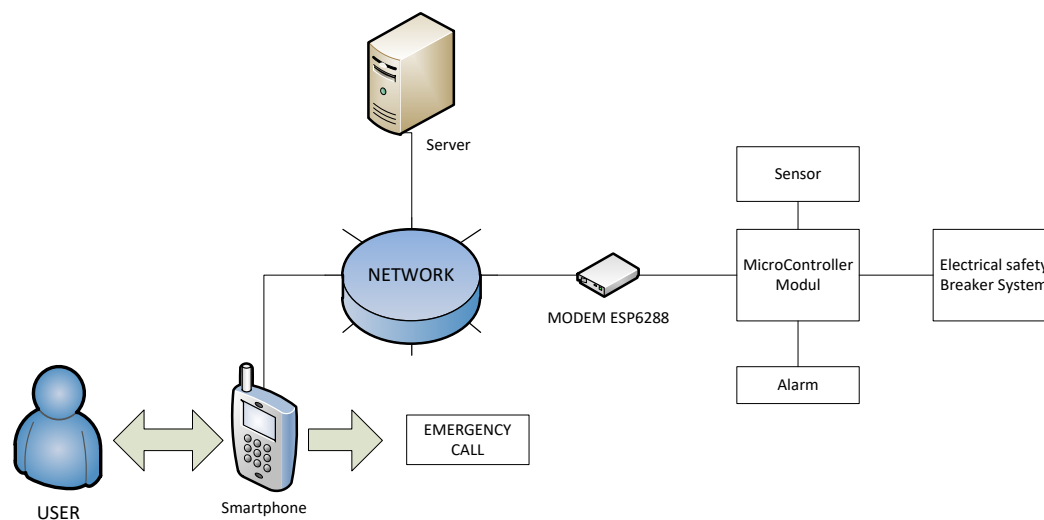


Gambar 8. Tampilan pada aplikasi *Android* dengan status a). kriteria "AMAN"; b). kriteria "BAHAYA"; dan c). kriteria "DARURAT".

Pada Gambar 8, adalah 3 (tiga) contoh dari status kriteria pada aplikasi *Android* didasarkan pada perubahan nilai gas dan nilai suhu yang dibaca atau ditampilkan. Dengan demikian dapat dilihat bahwa aplikasi mampu menampilkan data inisialisasi diterima dari *Arduino Uno* melalui media *Bluetooth*, dan menampilkan status kriteria "A", "B" maupun "C" dan mengartikannya menjadi status dengan kriteria "AMAN", "BAHAYA" dan "DARURAT". Ketidakakuratan aplikasi dalam menampilkan nilai pengukuran suhu dan gas pernah terjadi di beberapa percobaan, yang disebabkan kesalahan pembacaan data yang dikirim oleh *Android*. Kesalahan tersebut terjadi karena batasan nilai akhir yang tidak terbaca saat *pharsing* data pada aplikasi. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, error yang terjadi relative kecil sehingga tidak mempengaruhi kinerja dari prototipe yang dirancang.

Prospek pengembangan dari penelitian ini akan dikembangkan dengan menambahkan fitur pengamanan yang lebih optimal dan didukung oleh *IoT (Internet of Things)* sehingga monitoring

dan sistem notifikasi dapat diterima pengguna dimanapun mereka berada. Adapun rencana pengembangan sistem ini digambarkan pada Rancangan Pengembangan Sistem Keamanan Dapur berbasis IoT, pada Gambar 9. Penggunaan Internet pada sistem ini akan meningkatkan jangkauan monitoring dan notifikasi keamanan lebih luas, dan dilengkapi dengan *electrical safety breaker system*, pengembangan aplikasi juga akan dirancang agar dapat di pasang pada sistem operasi *Android* dan *IoS* dengan tampilan yang lebih modern dan fitur yang lebih *user friendly*.



Gambar 9. Rancangan Pengembangan Sistem Keamanan Dapur Berbasis *IoT*.

4. Kesimpulan

Prototipe pendeteksi gas dan api berbasis *Android* dengan menggunakan sensor gas MQ-2 dan sensor *temperature* DS18B20 ini dapat melakukan pembacaan nilai gas dan *temperature* sesuai dengan benar dan dapat mewakili keadaan sebenarnya, pada saat kondisi suhu dan *temperature* mencapai batas status yang telah ditentukan *alarm* peringatan dapat menyala dan *Mini DC fan* aktif sebagai upaya mengurangi konsentrasi gas pada ruangnya hingga konsentrasi gas yang terbaca oleh sensor mencapai batas aman. Selama sistem berjalan aplikasi akan terus menampilkan status dan pembacaan sensor pada layar *Smartphone Android* pengguna.

Secara keseluruhan sistem ini berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan, secara umum tingkat error yang terjadi selama percobaan sebesar 6.25%. Namun kelemahan dari prototipe/system ini adalah penggunaan *Bluetooth*, dimana pemakaian *Bluetooth* ini akan membatasi pengguna dalam menggunakan prototipe ini (dalam hal jarak).

Ucapan Terima Kasih

Puji dan Syukur kepada Allah SWT. atas kehendak dan ridhaNya penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Dalam penyusunan artikel ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, pada kesempatan ini tim peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Internasional Batam, Ketua Prodi Teknik Elektro atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan kepada peneliti sehingga tujuan dari penelitian ini mendapatkan hasil yang baik, dan semua pihak yang terlibat atas bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material.

References

- [1] Z. Laeis, "Damkar DKI gencar sosialisasikan pencegahan kebakaran," Antara News, 8 July 2019. [Online]. Available: <https://www.antaraneews.com>. [Accessed 23 August 2019].

-
- [2] Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Kota DKI Jakarta, "Statistik kebakaran berdasarkan penyebab," [Online]. Available: <https://www.jakartafire.net/statistic>. [Accessed 23 August 2019].
- [3] R. Hidayatullah and H. Muchtar, "Robot Pendeteksi Kebocoran Gas menggunakan Mikrokontroler ATmega 328 dan sensor Gas MQ6," *eLEKTUM*, vol. 11, no. 2, 2015.
- [4] C. M. Gule and M. Orhun, "Android Based WIFI Controlled Robot Using Raspbery Pi," in 2nd International Conference on Computer Science And Engineering (UBMK), Antalya, Turkey, 2017.
- [5] N. N. Mahzan, N. I. Md Enzai, N. M. Zin and K. S. S. K. M. Noh, "Design of an Arduino-based home fire alarm system with GSM Module," in IOP Publishing, Terengganu, Malaysia, 2018.
- [6] L. Subekti and S. H. Wibowo, "Fire Alarm System Terintegrasi Modul GSM Berbasis Arduino," Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2018.
- [7] D. D. Hutagalung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 dan Flame Detector," *Jurnal Rekayasa Informasi*, vol. 7, no. 2, pp. 43-53, 2018.
- [8] L. A. D. & L. J. Aristizabal, "Development of an *Android* App as a Learning Tool of Dynamic Systems And Automatic Control," in III International Congress of Engineering Mechatronics and Automation (CIIMA), Cartagena, Colombia, 2014.