

**PEMBUATAN DAN EVALUASI SISTEM DETEKSI
KEBAKARAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IoT) MENGGUNAKAN SENSOR API KY-26,
MIKROKONTROLER NODEMCU DAN APLIKASI
*BLYNK***

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



diajukan oleh :

Abdullah Mujib

15620036

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-4158/Un.02/DST/PP.00.9/09/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pembuatan dan Evaluasi Sistem Deteksi Kebakaran berbasis Internet Of Things (IoT) menggunakan Sensor Api KY-26 Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Blynk.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ABDULLAH MUJIB
Nomor Induk Mahasiswa : 15620036
Telah diujikan pada : Jumat, 13 September 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji I

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
NIP. 19760526 200604 2 005

Penguji II

Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19830614 200901 2 009

Yogyakarta, 13 September 2019

UTN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Alfons, M.Si.
NIP. 197212 200603 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Abdullah Mujib

NIM : 15620036

Judul Skripsi : Pembuatan dan Evaluasi Sistem Deteksi Kebakaran berbasis *Internet Of Things* (IoT) menggunakan Sensor Api Ky-26, Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi *Blynk*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 September 2019

Pembimbing

Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.

NIP. 19780510 200501 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdullah Mujib
NIM : 15620036
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "*Pembuatan dan Evaluasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Sensor API KY-26, Mikrokontroler NodeMCU dan Aplikasi Blynk*" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Agustus 2019

Penulis



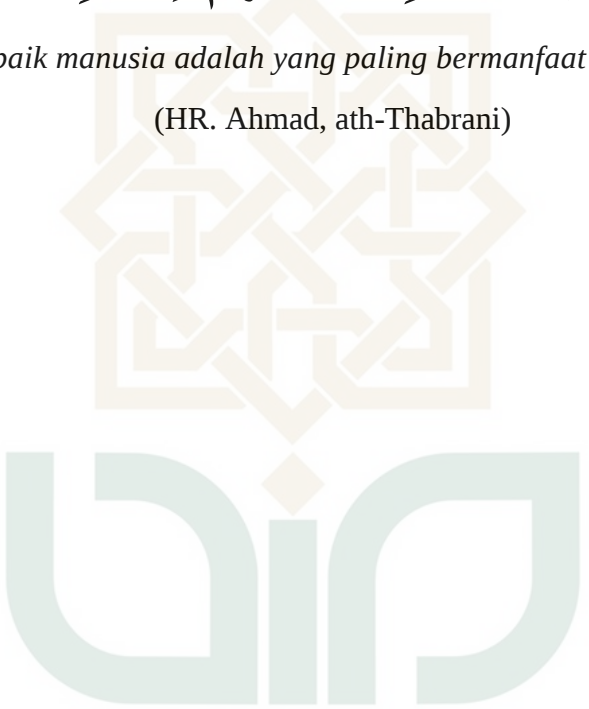

Abdullah Mujib
NIM. 15620036

MOTTO

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

(HR. Ahmad, ath-Thabrani)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Abah tercinta

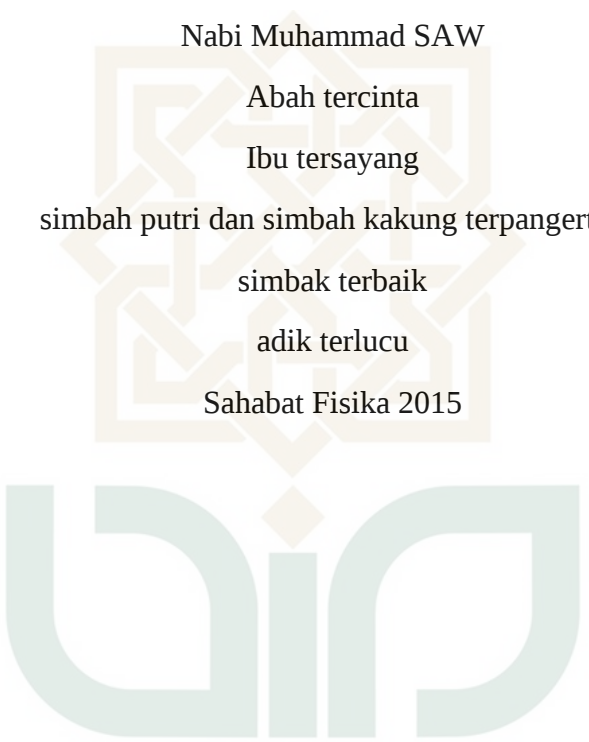
Ibu tersayang

simbah putri dan simbah kakung terpangerten

simbak terbaik

adik terlucu

Sahabat Fisika 2015



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pembuatan dan Evaluasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis *Internet Of Things* (IoT) menggunakan Sensor Api Ky-26, Mikrokontroler Nodemcu dan Aplikasi *Blynk*” tanpa ada halangan yang berarti. Shalawat serta salam selalu penulis curahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang dinantikan syafa'atnya di hari kiamat kelak. Dalam penyusunan laporan ini, penulis tidak terlepas dari pihak-pihak yang turut membantu dalam penyelesaiannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Abahku Hambali, Ibuku Siti Muzdalifah, Mbak Yazida, dan Adek Aziz hasan tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta selalu mendoakan yang tak ada henti-hentinya.
2. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si. selaku Kepala Program Studi Fisika sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc. selaku pembimbing, terima kasih atas segala bimbingan, arahan, nasihat, motivasi, waktu yang diberikan, serta kesabarannya selama penyusunan skripsi ini. Semoga sehat selalu, rizki yang lapang dan barokah, serta diberikan umur panjang.

4. Dosen serta laboran Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga yang telah mengajarkan dan membagikan ilmunya.
5. Sahabat-sahabat Fisika 2015, terima kasih telah memberikan dukungan, menemani dan saling menyemangati satu sama lain.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu turut memberikan dukungan dan membantu selama penyusunan skripsi ini.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu diharapkan kritik dan saran demi kemajuan dan peningkatan skripsi ini. Penulis berharap dengan dilakukan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 3 September 2019

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PEMBUATAN DAN EVALUASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN SENSOR
API KY-26, MIKROKONTROLER NODEMCU DAN APLIKASI *BLYNK***

ABDULLAH MUJIB
15620036

INTISARI

Sistem deteksi kebakaran saat ini masih memiliki beberapa kekurangan yaitu sistem belum dapat terhubung secara luas dan digunakan secara aplikasi android, sehingga diperlukan pengembangan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memberikan peringatan terjadinya kebakaran kepada pihak-pihak terkait, pemilik gedung atau petugas keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi sensor api KY-26 sebagai acuan pembuatan sistem, selanjutnya pembuatan sistem deteksi berbasis IoT, dan terakhir pengujian sistem berupa *performance test* untuk mendapatkan informasi kinerja dari sistem deteksi kebakaran. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu karakterisasi sensor api KY-26, pembuatan sistem deteksi kebakaran, dan pengujian sistem deteksi. Sistem dibuat menggunakan lima buah sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU, aplikasi *Blynk*, lima buah dioda, sebuah *buzzer*, kabel penghubung dan *black box*. Tahapan pertama adalah karakterisasi sensor api KY-26 terhadap variasi sumber api lilin, dan variasi sumber api kompor mini (90° ke kanan, 60° ke kanan, 30° ke kanan, 0°, 30° ke kiri, 60° ke kiri, dan 90° ke kiri). Tahapan kedua adalah pembuatan sistem deteksi kebakaran. Tahapan ketiga adalah pengujian sistem deteksi kebakaran menggunakan perhitungan *performance test*. Hasil karakterisasi sensor api KY-26 dengan lima buah sensor menunjukkan kesamaan kemampuan jangkauan sudut deteksi sensor berkisar 30° ke kanan sampai 30° ke kiri. Sistem deteksi kebakaran berbasis IoT juga telah berhasil dibuat menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*. Hasil kinerja sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan perhitungan *performance test* sebesar 97,625% terhadap variasi lilin dan 98,625% terhadap variasi kompor mini. Hasil tersebut menunjukkan sistem deteksi layak digunakan pada tempat-tempat yang berpotensi terjadinya bencana kebakaran.

Kata Kunci: Sistem Deteksi Kebakaran, Sensor Api KY-26, *Internet of Things* (IoT), Karakterisasi, *Performance Test*.

**MAKING AND EVALUATION OF INTERNET OF THINGS (IoT) FIRE
DETECTION SYSTEM USING KY-26 FIRE SENSORS, NODEMCU
MICROCONTROLLER, AND BLYNK APPLICATION.**

ABDULLAH MUJIB

15620036

ABSTRACT

Nowadays the fire detection system has disadvantages so the development of technology Internet of Things (IoT) has needed to give warning to parties, building owners or security officers. This research aims to characterization of KY-26 fire sensor which is used as a reference on the system and calculations of fast performance to obtain information about fire detection system. This research divided into three steps that are characterization of KY-26 fire sensor, making fire detection system based on IoT, and evaluation of the detection system. The fire detection system has been created using five KY-26 fire sensors, NoeMCU microcontroller, Blynk application, five diodes, a buzzer, connecting cable, and a black box. The first step was characterization (*repeatability*) of KY-26 fire sensor by variation of candlelight source, variation of mini stove fire source with various angle (90° right, 60° right, 30° right, 0°, 30° left, 60° left, and 90° left). The second step was created fire detection system, and the third step was evaluation of detection system using calculations of test performance. The result of characterization (*repeatability*) showed that there was similarity of angle range about 30° right to 30° left. The result of performance test showed percentage about 97,625% with candle variation and about 98,625 % with mini stove variation. Fire detection system based IoT using KY-26 Fire sensor, fire sensors KY-26, NoeMCU microcontroller, and Blynk application also was successfully created in hardware and software. These result indicated that this system can be applied to the fire potential places as a warning system.

Keywords: Fire detection system, KY-26 Fire sensor, Internet of Things (IoT), Characterization (*Repeatability*), Performance Test.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Batasan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Studi Pustaka.....	10
B. Landasan Teori.....	13
1. Api	13
2. Kebakaran	15
3. Sensor Api KY-26.....	20
4. Mikrokontroler NodeMCU	23
5. Perangkat Lunak Arduino IDE	26
6. <i>Buzzer</i>	29
7. Aplikasi <i>Blynk</i>	30
8. Karakteristik Sensor.....	34
9. Pengujian Sistem.....	37
10. Wawasan Islam Surat An-Nisa Ayat 5 Tentang Menjaga Harta Benda.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	41
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	41
1. Alat Penelitian.....	41
2. Bahan Penelitian	42
C. Prosedur Penelitian	42
1. Karakterisasi Sensor.....	43
2. Pembuatan Sistem.....	44
3. Pengujian Sistem.....	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Karakterisasi Sensor Api KY-26.....	55
2. Pembuatan Sistem Deteksi Kebakaran	55
3. Kinerja Sistem Deteksi Kebakaran	56
B. Pembahasan.....	57
1. Karakterisasi sensor api KY-26	57
2. Pembuatan Sistem Deteksi.....	65
3. Pengujian Sistem Deteksi.....	67
4. Integrasi-Interkoneksi	67
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi NodeMCU	25
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	41
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian.....	42
Tabel 3. 4 Karakterisasi Sensor dengan Variasi Jarak pada Sudut θ°	44
Tabel 3. 5 Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran.....	53
Tabel 4. 1 Karakteristik Presisi (Repeatability) Sensor Api KY-26 terhadap Api Lilin ..	55
Tabel 4. 2 Karakterisasi Presisi (Repeatability) Sensor Api KY-26 terhadap Api Kompor Mini	55
Tabel 4. 3 Hasil Kinerja Sistem Deteksi Kebakaran	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Persamaan Wien (Beiser, 1998: 331)	14
Gambar 2. 2 Struktur Sensor Api KY-26 (a) Simbol Sensor Api KY-26	21
Gambar 2. 3 Sensor Api KY-26 (Yendri, 2017: 4)	23
Gambar 2. 4 Spektrum Cahaya (Yendri, 2017: 4).....	23
Gambar 2. 5 Mikrokontroler NodeMCU (Vanaja, 2018: 3025).....	24
Gambar 2. 6 Konfigurasi Pin NodeMCU (Rifa'i, 2016: 6).....	25
Gambar 2. 7 Tampilan <i>Sketch</i> Arduino IDE (Syas, 2019:24)	27
Gambar 2. 8 <i>Buzzer</i> (Pratama, 2017: 62)	29
Gambar 2. 9 Simbol <i>Buzzer</i> (Pratama, 2017: 62).....	30
Gambar 2. 10 Notifikasi Prioritas Tinggi (Steve, 2019: 1)	31
Gambar 2. 11 Komponen Utama Aplikasi <i>Blynk</i> (Doshi H. S., 2017: 151).....	33
Gambar 2. 12 <i>Widget</i> Notifikasi.....	34
Gambar 2. 13 Grafik <i>Error Repeatability</i> (Fraden, 2016: 46).....	36
Gambar 2. 14 Grafik <i>Zero Offset</i>	37
Gambar 3. 1 Prosedur Kerja Penelitian	42
Gambar 3. 2 Skema Pengujian Karakterisasi Sensor	43
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem.....	45
Gambar 3. 4 Pembuatan Perangkat Keras Sistem Deteksi	45
Gambar 3. 5 Penggabungan Sistem.....	47
Gambar 3. 6 Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Deteksi	48
Gambar 3. 7 Diagram Alir Pembuatan <i>Sketch</i> Program.....	49
Gambar 3. 8 Lanjutan, Diagram Alir Pembuatan <i>Sketch</i> Program.....	49
Gambar 3. 9 Alur Pemasangan <i>Sketch</i> Program.....	51
Gambar 3. 10 Skema Titik Sumber Api	52
Gambar 3. 11 Skema Pengujian Sistem	53
Gambar 4. 1 Sistem Deteksi Kebakaran.....	56
Gambar 4. 2 Sudut Optimum Sensor Api KY-26 terhadap Variasi Lilin.....	60
Gambar 4. 3 Sudut Optimum Sensor Api KY-26 terhadap Variasi Kompor Mini	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan data karakterisasi sensor api KY-26	76
Lampiran 2 Karakterisasi sensor1 api KY-26 variasi lilin.....	77
Lampiran 3 Karakterisasi sensor2 api KY-26 variasi lilin.....	84
Lampiran 4 Karakterisasi sensor3 api KY-26 variasi lilin.....	91
Lampiran 5 Karakterisasi sensor4 api KY-26 variasi lilin.....	98
Lampiran 6 Karakterisasi sensor5 api KY-26 variasi lilin.....	105
Lampiran 7 Karakterisasi sensor1 api KY-26 variasi kompor mini.....	113
Lampiran 8 Karakterisasi sensor2 api KY-26 variasi kompor mini.....	120
Lampiran 9 Karakterisasi sensor3 api KY-26 variasi kompor mini.....	127
Lampiran 10 Karakterisasi sensor4 api KY-26 variasi kompor mini.....	134
Lampiran 11 Karakterisasi sensor5 api KY-26 variasi kompor mini.....	141
Lampiran 12 Pembuatan sitem Deteksi Kebakaran	149
Lampiran 13 Pembuatan <i>sketch</i> program sistem deteksi kebakaran	152
Lampiran 14 Pengujian sistem deteksi kebakaran	154
Lampiran 15 Kinerja sistem deteksi kebakaran variasi api lilin	156
Lampiran 16 Kinerja sistem deteksi kebakaran variasi kompor mini.....	158
Lampiran 17 Perhitungan <i>Performance test</i>	160
Lampiran 18 Data <i>sheet</i> modul sensor api KY-26.....	161

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Harta merupakan karunia yang diberikan Allah SWT kepada umat manusia. Pengorbanan tenaga, waktu, dan pikiran pun dilakukan untuk memperoleh harta sebanyak-banyaknya. Sebagai seorang muslim haruslah mampu mengelola, dan menjaga harta benda. Bahkan menurut Imam Al-Gazali harta merupakan salah satu dari lima kebutuhan dasar dari kehidupan (Masrur, 2017: 97).

Pembahasan tentang perintah menjaga harta benda ada pada Al-Qur'an Surat An-Nisa Ayat 5 yang berbunyi:

وَلَا تُؤْتُوا السُّفَهَاءَ أَمْوَالَكُمُ الَّتِي جَعَلَ اللَّهُ لَكُمْ قِيَمًا وَارْزُقُوهُمْ فِيهَا
وَأَكْسُوهُمْ وَقُولُوا لَهُمْ قَوْلًا مَعْرُوفًا ﴿٥﴾

Artinya: “Dan janganlah kamu serahkan kepada orang-orang yang belum sempurna akal nya, harta (mereka yang ada dalam kekuasaanmu) yang dijadikan Allah sebagai pokok kehidupan. Berilah mereka belanja dan pakaian (dari hasil harta itu) dan ucapkanlah kepada mereka kata-kata yang baik.” (Shihab, M. Q, 2001: 417).

Ayat di atas secara umum menjelaskan kepada kaum muslim agar selalu menjaga harta yang diberikan serta diamanahkan oleh Allah. Kemampuan menjaga harta dengan baik dan tidak menghambur-hamburkan harta diharapkan dapat mendukung penyempurnaan pelaksanaan ibadah baik yang ritual ataupun sosial (Rayhan, 2016: 24). Pentingnya menjaga harta diharapkan dapat

meminimalisirkan terjadinya kehilangan harta benda atau musibah seperti kemalingan serta terjadinya bencana berupa banjir, tanah longsor dan kebakaran. Terjadinya musibah tersebut terutama peristiwa kebakaran dapat menjadikan seseorang kehilangan harta benda.

Kebakaran merupakan peristiwa yang disebabkan oleh api atau terbakarnya sesuatu “rumah, hutan, dan sebagainya” dengan tidak terkawal (Sugono, 2008: 122). Tragedi kebakaran sering kali datang secara tidak diprediksi dan dapat menimpa oleh semua golongan masyarakat. Besarnya api saat terjadinya kebakaran seringkali mengancam dan dapat mengakibatkan timbulnya korban jiwa serta rusaknya lingkungan sekitar, menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) kebakaran dikategorikan sebagai salah satu bentuk bencana alam (Anonim, 2017: 1).

Terjadinya bencana kebakaran seringkali disebabkan karena hubungan pendek arus listrik (*korsleting*) pada kabel listrik, kebocoran pipa saluran tabung gas LPG, atau akibat kelalaian manusia itu sendiri seperti lupa mematikan api kompor, api putung rokok dan api pembakaran sampah. Selain disebabkan faktor manusia, peristiwa kebakaran dapat disebabkan oleh faktor alami seperti sambaran petir, gempa bumi, letusan gunung api, kekeringan serta kemarau berkepanjangan, dan lain sebagainya (Irwandi, 2016: 201).

Pada saat terjadinya bencana kebakaran, masyarakat sekitar biasanya saling bergotong royong dalam upaya pemadaman api. Hal ini dilakukan sebelum satuan petugas pemadam kebakaran datang di lokasi kejadian.

Permasalahan yang sering melanda selama ini adalah keterlambatan satuan pemadam kebakaran yang disebabkan beberapa faktor diantaranya: terlambatnya informasi yang diterima oleh petugas, padatnya lalu lintas menuju lokasi kejadian, serta kurangnya kesiapan petugas dalam menangani bencana kebakaran. Padahal bencana kebakaran yang tidak segera ditangani tentu menimbulkan kerugian harta benda dan dapat meninggalkan beban mental kepada korban yang mengalaminya. Melihat kondisi ini, maka diperlukan adanya pembuatan sistem deteksi kebakaran yang dapat digunakan untuk menginformasikan terjadinya kebakaran pada suatu lingkungan. Peringatan terjadinya kebakaran tersebut berupa informasi dini terjadinya kebakaran, hasil informasi akan dikirimkan ke pada pihak-pihak terkait agar penanganan bencana dapat secepat mungkin diatasi dan nyala api dipadamkan. Kelebihan penggunaan sistem deteksi di suatu lingkungan dapat mendorong dan meningkatkan kesiapan pihak keamanan dalam menanggulangi terjadinya bencana kebakaran.

Berdasarkan keperluan tersebut, beberapa peneliti telah membuat sistem deteksi kebakaran pada suatu lingkungan. Penelitian-penelitian tersebut telah dilakukan oleh Dana dkk (2018), Kharisma dkk (2017), dan Izang dkk (2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Dana dkk (2018) dibuat sebuah sistem deteksi kebakaran dengan kemampuan kinerja sistem sebesar 94% untuk pengujian yang dilakukan pada ruangan tanpa AC dan kemampuan kinerja sistem sebesar 86% untuk pengujian yang dilakukan pada ruangan menggunakan AC, hasil peringatan terjadinya kebakaran ditampilkan pada

LCD 16 x 2. Penelitian oleh Kharisma dkk (2017) dihasilkan berupa pengiriman peringatan notifikasi SMS (*Short Message Service*) saat sistem mendeteksi terjadinya kebakaran disuatu lingkungan dengan notifikasi SMS dari sistem ke *user* memiliki rata-rata lama waktu yang dibutuhkan adalah 6 detik. Penelitian oleh Izang dkk (2018) dihasilkan berupa sistem yang dapat melakukan pengindraan terdeteksinya nyala api dilingkungan dengan pengiriman peringatan berupa SMS menggunakan modul *GSM Network*. Namun pada pembuatan yang telah dilakukan masih perlu pengembangan sistem yang dapat terhubung secara luas dan digunakan secara aplikasi android sehingga penggunaan sistem dapat digunakan sesuai dengan perkembangan zaman.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan teknologi sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip penginderaan nyala api berbasis notifikasi IoT menggunakan sensor api KY-26 sebagai detektor keberadaan nyala api dengan penggunaan mikrokontroler NodeMCU yang mentransmisikan data secara nirkabel sehingga kejadian kebakaran secara notifikasi terkirim pada aplikasi *Blynk* ke pihak terkait.

Pengiriman informasi terjadinya kebakaran dikirimkan dalam bentuk status terjadinya kebakaran menggunakan metode IoT. Metode IoT merupakan sebuah konsep layanan internet yang digunakan untuk menjembatani pertukaran informasi dengan benda-benda yang ada di sekelilingnya (Vanaja, 2018: 3025). Layanan IoT dapat digunakan untuk mengirimkan notifikasi

peringatan terjadinya kebakaran di suatu lingkungan. Keunggulan pada sistem IoT ini berupa pengembangan sistem berbasis internet akan memudahkan perawatan sistem deteksi dengan pembelian pulsa SMS dan masa aktif kartu dapat digantikan dengan adanya jaringan internet yang sudah ada.

Api merupakan intensitas cahaya yang dapat diidentifikasi keberadaannya di suatu lingkungan. Api terdiri dari panas dan cahaya yang bersumber dari bahan yang terbakar (Sugono, 2008: 80). Cahaya pada sinar api dibedakan ke beberapa klaster cahaya warna yaitu api warna merah, api warna biru, api warna putih dan api warna hitam. Pembagian klaster cahaya tersebut disebabkan perbedaan besaran nilai panjang gelombang yang dihasilkan sehingga menyebabkan perbedaan sinar cahaya warna setiap klasternya. Salah satu klaster cahaya warna tersebut adalah sinar inframerah (*infrared*) dalam rentang panjang gelombang 760 nm sampai 1100 nm.

Besaran sinar inframerah tersebut dapat digunakan sebagai parameter informasi keberadaan nyala api yang memiliki rentang nilai intensitas cahaya dan panjang gelombang tertentu. Intensitas cahaya inframerah yang berasal dari sumber api dapat diidentifikasi menggunakan sensor api KY-26. Penggunaan sensor api KY-26 yang mampu menghasilkan *output* data digital berupa *high* dan *low*, cocok digunakan dalam pembuatan sistem deteksi. Hal tersebut berupa kejelasan identifikasi keberadaan api dengan hasil *output* sensor saat bernilai 0,00 volt atau *low* untuk hasil sensor tidak mendeteksi nyala api pada lingkungan dan bernilai 3,25 volt atau *high* untuk hasil sensor mendeteksinya nyala api pada lingkungan.

Penggunaan mikrokontroler NodeMCU dipilih karena memiliki keunggulan diantaranya pada pengembangan *board* di mikrokontroler ini telah tertanam modul ESP8266 dan mikrokontroler ESP-12 yang mampu terhubung dengan jaringan internet melalui koneksi *Wireless Fidelity (wifi)*. Sifat mikrokontroler ini yang *opensource* dengan *sketch* Arduino IDE sebagai wadah pemrograman akan memudahkan pengguna dalam membuat perintah yang diinginkan. Ukuran *board* mikrokontroler yang relatif kecil dengan panjang 4,83 cm, lebar 2,54 cm dan berat 7 gram menjadikan *board* ini dalam penggunaannya (Rifa'i, 2016: 7).

Hasil informasi pada sistem deteksi akan dikirimkan kepada pihak-pihak terkait melalui teknologi IoT yang tertampilkan di aplikasi *Blynk* pada *handphone* android. Aplikasi *Blynk* merupakan aplikasi untuk iOS dan OS yang dapat mengontrol NodeMCU, Arduino, Raspberry Pi dan mikrokontroler sejenisnya melalui jaringan internet (Handi, 2019: 3260). Aplikasi ini dapat digunakan sebagai pengendali perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, visualisasi, peringatan berupa notifikasi dan lain-lain. Keunggulan pada aplikasi ini yaitu penggunaanya yang dapat digunakan untuk menghubungkan sistem dengan *user*, layanan server dengan penggunaan jaringan secara *mobile*, dan aplikasi yang dapat di *unduh* melalui *Google Play* serta *Play Store*.

Sistem deteksi kebakaran akan diaplikasikan sebagai pendeteksi nyala api pada lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian karakterisasi sensor api KY-26 untuk mendapatkan informasi jangkauan dari sensor. Parameter karakterisasi sensor api KY-26 meliputi karakteristik presisi

(*repeatability*) dan *zero offset*. Jumlah sensor yang dikarakterisasi sebanyak 5 buah sensor, dengan hasil informasi jangkauan digunakan untuk menentukan jarak masing-masing antara sensor di sistem deteksi. Peringatan terjadinya kebakaran pada sistem deteksi yang dibuat meliputi pengiriman notifikasi ke aplikasi *Blynk* dan *buzzer* berbunyi.

Pengujian sistem juga perlu dilakukan untuk mengevaluasi sistem secara keseluruhan. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan informasi kinerja sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*. Metode untuk mendapatkan hasil kinerja dengan *performance testing* pada sistem yang telah dibuat. Hasil informasi kinerja pada sistem berupa persentase keberhasilan sistem saat memberikan informasi peringatan terjadinya kebakaran.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sensor api KY-26?
2. Bagaimana pembuatan sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*?
3. Bagaimana hasil kinerja sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Mengkarakterisasi sensor api KY-26.
2. Membuat sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*.
3. Mengevaluasi sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi *Blynk*.

D. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi dengan beberapa hal, yaitu:

1. Parameter karakterisasi sensor api KY-26 meliputi karakteristik presisi (*repeatability*) dan *zero offset*.
2. Sensor yang digunakan sensor api KY-26, karena penggunaan sensor yang mampu menghasilkan *output* data digital berupa *high* (ada api) dan *low* (tidak ada api), cocok digunakan dalam pembuatan sistem deteksi.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU *devkit* 1.0, karena pada NodeMCU telah tertanam modul ESP8266 dan mikrokontroler ESP-12 yang mampu terhubung dengan jaringan internet melalui koneksi *Wireless Fidelity* (*wifi*).
4. *Internet of Things* yang digunakan *Blynk*.
5. Peringatan terjadinya kebakaran meliputi pengiriman notifikasi ke aplikasi *Blynk* dan *buzzer* berbunyi.

6. Pengujian sistem yang dilakukan adalah perhitungan *performance test* untuk memperoleh kinerja sistem deteksi yang telah dibuat.
7. Karakterisasi sensor api KY-26 dan pengujian sistem deteksi dilakukan pada ruangan pengujian.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Jika Sistem deteksi kebakaran berbasis IoT berhasil dibuat dan teruji kinerjanya, maka sistem dapat diletakkan pada tempat-tempat yang berpotensi menimbulkan terjadinya kebakaran.
2. Jika sistem deteksi kebakaran diletakkan pada tempat-tempat yang berpotensi menimbulkan terjadinya kebakaran, maka sistem mampu meminimalisir keterlambatan informasi terjadinya bencana kebakaran kepada pihak-pihak terkait seperti; pemilik gedung, masyarakat dan petugas pemadam kebakaran.
3. Jika pengembangan teknologi IoT digunakan pada sistem deteksi kebakaran, maka pembelian pulsa SMS dan masa aktif penggunaan kartu pada sistem yang sudah ada dapat digantikan dengan adanya jaringan berbasis internet.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor api KY-26 telah berhasil dikarakterisasi terhadap variasi sumber api lilin dan kompor mini. Hasil tersebut menunjukkan kesamaan kemampuan jangkauan sudut deteksi sensor berkisar 30° ke kanan sampai 30° ke kiri.
2. Sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* telah dibuat menggunakan sensor api KY-26, mikrokontroler NodeMCU, aplikasi *Blynk*.
3. Kinerja sistem deteksi kebakaran berbasis IoT sebesar 97,625% terhadap variasi lilin dan 98,625% terhadap variasi kompor mini. Oleh karena itu, sistem deteksi yang telah dibuat dapat digunakan untuk dipasang pada tempat-tempat yang berpotensi terjadi kebakaran.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki pada pengembangan penelitian yang dilakukan selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Hasil karakteristik sensor, sudut optimum yang direkomendasikan pada sistem sebesar 30° ke kanan sampai 30° ke kiri, maka jarak antara satu sensor dengan sensor yang lain yang paling bagus adalah jarak 230 cm. Namun, disebabkan pengujian sistem yang dilakukan memiliki keterbatasan luas (ukuran ruang pengujian), maka pada sistem deteksi kebakaran ini dilakukan pengujian dengan jarak sensor satu ke sensor lainnya sebesar 100 cm, oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya jarak antara sensor satu dengan yang lainnya berjarak 230 cm.
2. Pengembangan sistem deteksi perlu dilakukan dengan menggunakan sensor api jenis cahaya yang lebih sensitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2017. *Definisi dan Jenis Bencana*. Diakses 18 Maret 2019 dari [https://www.bnpb.go.id/home/definisi phd.pdf](https://www.bnpb.go.id/home/definisi%20phd.pdf).
- Anonim. 1980. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Beiser, A. 1998. *Konsep Fisika Modern (Jilid 4)*. Penerjemah: Houw Liong. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dana, M. M. 2018. Rancang Bangun Sistem Deteksi Titik Kebakaran Dengan Metode Naive Bayes Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Api Berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, **Vol. 2, No. 9, September 2018** : 3384-3390.
- Dastjerdi, A. V. 2016. *Internet of Things*. Massachusetts: Morgan Kaufmann.
- Doshi, H. S. 2017. Internet of Things (IoT): Integration of Blynk for Domestic Usability. *Vishwakarma Journal of Engineering Research*, **Vol. 1, No. 4, Desember 2017**: 149-157.
- Fauzan, A. 2017. Prototype Sistem Penanggulangan Kebakaran Berbasis SMS Gateway menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, **Vol. 22, No. 3, Desember 2017**: 141-151.
- Fraden, J. 2016. *Handbook of Modern Sensors* (5nd ed). San Diego: Springer International Publishing.
- Handi. 2019. Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, **Vol. 3, No. 4, April 2019** : 3258-3265.
- Irwandi. 2016. Upaya Penanggulangan Kebakaran Hutan dan Lahan di Desa Purwajaya Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kertanegara Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, **Vol. 15, No. 2, Oktober 2016** : 201-209.
- Izang, A. A. 2018. An SMS Based Fire Alarm and Detection System. *International Journal of Computer Trends and Technology*, **Vol. 58, No. 1, April 2018** : 58-61.
- Kharisma, R. S. 2017. Pembuatan Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Menggunakan ATmega8. *Jurnal Data Manajemen dan Teknologi Informasi*, **Vol. 18, No. 1, Maret 2017** : 70-75.
- Masrur, M. 2017. Konsep Harta dalam Al-Qur'an dan Hadis. *Jurnal Hukum Islam*, **Vol. 15, No. 1, Juni 2017** : 95-128.

- Morris & Langari. 2012. *Measurement and Instrumentation Theory and Application*. Waltham: Academic Press.
- Pratama, A. B. 2017. *Perancangan dan Implementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Api dan Sensor Asap di Kelurahan Wates, Kecamatan Bandung Kidul, Kota Bandung*. (Tugas Akhir), Jurusan Manajemen Informatika, Politeknik PIKSI Ganesha, Bandung.
- Rayhan, F. H. 2016. *Rancang Bangun Alat Deteksi Penyusup menggunakan Sensor PIR, Kamera, dan Raspberry PI 3 Model B*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Rifa'i, A. F. 2016. Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas berbasis Internet of Things. *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga*, **Vol. 1, No. 1, Mei 2016** : 5-13.
- Riyanto. (2014). *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Saparullah. 2017. *Rancang Bangun Sistem Penentuan Temperatur Nonkontak Berdasarkan Hukum Pergeseran Wien*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNY, Yogyakarta.
- Sapri. 2018. *Prototype Sistem Proteksi Aktif Kebakaran pada Ruangan Bersekat menggunakan Flame Sensor KY-026 dengan Arduino UNO*. (Tugas Akhir), Jurusan Sistem Pemesinan, Politeknik ATI, Makasar.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an* Volume 4. Jakarta : Lentera Hati.
- Steve, A. 2019. *Introduction Application Blynk*. Diakses 11 Maret 2019 dari <https://docs.blynk.cc>.
- Sugono. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Jilid 4)*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Sulaiman, M. A. 2019. *Tafsir Zubdatut*. Diakses 18 Maret 2019 dari <https://tafsirweb.com/1537-surat-an-nisa-ayat-5.html.pdf>.
- Suryono. 2018. *Teknologi Sensor Konsep Fisis dan Teknik Akuisisi Data Berbasis Mikrokontroler 32 Bit (Edisi 1)*. Semarang: UNDIP Press
- Syas, I. Y. 2018. *Prototipe Sistem Monitoring serta Kendali Suhu dan Kelembapan Ruangan Budidaya Jamur Tiram Putih menggunakan Sensor DHT22 dan Mikrokontroler NodeMCU*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Tologo, L. A. P. 2011. *Studi Instalasi Fire Alarm Kampus Teknik Gowa*. (Tugas Akhir), Jurusan Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Vanaja, K. J. 2018. Internet of Things Based Agriculture System Using NodeMCU. *Internasional Research Jurnal of Engineering and Technology (IRJET)*, **Vol.**

5, No. 3, Maret 2018 : 3025-3027.

Wandani, F. M. 2017. *Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Tangki Pemadam SPBU berbasis NodeMCU dan Internet of Things (IoT) menggunakan Sensor Ultrasonik dengan Koreksi Temperatur.* (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Yendri, D. 2017. Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk pada Daerah Perkotaan berbasis Mikrokontroler. *Proseding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, 1-2 November 2017.

Zain, A. 2016. Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector. *Jurnal INTEK*, **Vol. 3, No. 1, April 2016 : 36-42.**

