

PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PADA SISTEM KONTROL MULTI I/O

Muji Sukur¹, Eddy Nurraharjo²

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

e-mail: ¹mujisukur@edu.unisbank.ac.id, ²eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id

ABSTRAK

Sistem Pendukung Keputusan telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam kurun waktu tiga dekade terakhir dari sistem berorientasi model yang sederhana menjadi entitas multi-fungsi tingkat lanjut. Keputusan yang dibentuk didasarkan pada komputasi masa kini yang kuat (dan mahal) yang memberikan laporan terstruktur dan berkala atas sebuah tugas tertentu. Sistem Pendukung Keputusan mengalami pula perubahan dan pergeseran paradigma dan sistem yang lebih kompleks, yang menggabungkan, teknologi database canggih dan kemampuan klien / server, muncul dari berbagai bidang dalam proses bisnis.

Perluasan Internet yang cepat memberikan peluang tambahan untuk ruang lingkup Sistem Pendukung Keputusan dan akibatnya banyak sistem inovatif baru seperti sistem kendali yang menjadi topik pada artikel ini. Penelitian ini mencoba bentuk lain dari tinjauan sistem pendukung keputusan yang melekat pada sistem perangkat kendali atau lebih dikenal dengan mikrokontroler.

Kemampuan sistem kendali dalam memberikan 'tingkat kecerdasan' yang beragam dan memiliki perubahan yang dinamis, untuk itu sebuah implementasi sistem pendukung keputusan akan diterapkan pada sistem kendali multi I/O. Keberhasilan implementasi SPK ini pada akhirnya mampu meningkatkan kecerdasan sistem untuk penanganan permasalahan yang muncul dalam mendukung sistem kendali selanjutnya.

Kata-Kunci: *SPK, arduino, mikrokontroler*

1. PENDAHULUAN

Salah satu implementasi sistem kendali yang senantiasa terus mengalami perkembangan hingga saat ini, diantaranya adalah terciptanya sistem yang mampu melekat dan bersifat *common used*, atas penggunaan sebuah mekanisme Sistem Pendukung Keputusan. Hal ini nampak di berbagai sisi perkembangan teknologi saat ini guna mendukung perkembangan dasar sebuah konsep 'Smart City'.

Salah satu sisi adalah sisi obyek bidang pertanian, yang merupakan salah satu bidang utama dalam negeri ini yang memiliki potensi alam yang sangat besar, dan tanpa terkesuali sebagai negara yang agraris kepulauan terbesar di Asia, Indonesia menjadi pusat pengamatan paru paru dunia, khususnya pertanian dan keragaman hayatinya. Upaya peningkatan pertanian yang beragam masih belum mampu menjadikannya sumber utama dunia, namun seiring perkembangan teknologi diharapkan akan mampu merubah jarak mnejadi berkemungkinan besar untuk mencapai target sumber pertanain dan pangan dunia.

Obyek dalam bidang pertanian yang cukup menarik adalah para petani jamur, dimana hasil pertanian ini turut berkembang seiring kebutuhan pangan masyarakat, terasa semakin meningkat, dan khusus bagi para petani jamur yang memiliki perilaku dan prosedur pertaniannya serupa ini, akan menjadi obyek utamanya adlah petani jamur tiram. Informasi yang berhasil dihimpun dalam kerangka berpikir ini adalah potensi pertanian ini yang masuk dalam kategori mudah dan murah ini, hasil produksi yang menjanjikan, nilai kesehatan yang mendukung pola konsumsi masyarakat moderen, jumlah petani yang terbatas serta minimnya teknologi yang terjangkau dikalangan masyarakat, menjadikan produksi yang kurang stabil di masyarakat.

Perlunya dukungan terhadap eksistensi pertanian khususnya petani jamur tiram ini menjadi dasar pemikiran dlam penelitian ini. Untuk itu tim peneliti berupaya untuk membangun sistem kendali cerdas berbasis mikrokontroler. Sistem kendali ini diharapkan mampu membantu keterbatasan dari sisi sumber daya manusia nya dalam melakukan standar prosedur dan operasional petani jamur tiram ini.

Pemantauan kondisi suhu/temperatur serta kelembaban lingkungan media tanam dalam lahan pertaniannya menjadi faktor utama keberhasilannya produksi petani jamur ini, sehingga sistem dirancang untuk menjadikan dua besaran fisika yaitu suhu dan kelembaban ini, menjadi unsur pengamatan utama dan terfokus pada proses operasionalnya sama dengan perilaku para pekerja lahan petani jamur ini. Sistem kendali yang dirancang nantinya akan mampu melakukan pengendalian proses penyiraman, pengabutan serta pengipasan angin keluar lahan media tanamnya. Arduino masih diharapkan peranannya dalam berbagai segi otomatisasi sistem, dibalik segenap kemampuannya dan kapasitasnya sebagai sistem kendali utama, akan menjadi tantangan tersendiri yang juga akan dijadikan obyek pengembangan selanjutnya. Harapan yang ingin dicapai pada hasil penelitian ini merupakan wujud peningkatan implementatif untuk perkembangan model pendukung pertanian pada masa yang akan datang berbasis Sistem kendali.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang mengantarkan konsep terstruktur pada sebuah perancangan sistem pendukung keputusan, telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya seperti halnya pada kasus penelitian berikut ini.

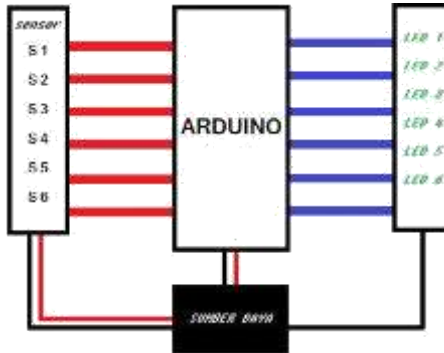
Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Wiwien Hadikurniawati, 2010, melakukan pendekatan dalam rancangan SPK dalam kasus komputasi yang memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah. Rancangan sistem SPK memiliki *user interface* yang komunikatif sehingga pengguna dapat melakukan akses secara cepat ke data dan memperoleh informasi yang dibutuhkan. SPK memiliki kemampuan sebanyak mungkin terhadap variabel masukan, kemampuan untuk mengolah dan memberikan keluaran untuk menyajikan alternatif-alternatif kepada user (pengguna). Sementara penelitiannya menggunakan metode AHP dan ANP yang merupakan metode untuk mendapatkan alternatif dengan prioritas tertinggi diterapkan untuk menjadi inti dari sistem pendukung keputusan untuk membantu mengambil keputusan serta membuat perangkat lunak sistem menggunakan bantuan Visual Basic. Implementasi dari sistem ini digunakan pada studi kasus penentuan jenis mikrokontroler yang digunakan dalam praktikum Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Universitas Semarang. SPK penentuan jenis mikrokontroler mampu memberikan urutan ranking terbaik dari kriteria-kriteria yang digunakan sebagai penentuan jenis mikrokontroler. Hasil perhitungan metode AHP dan ANP menggunakan bantuan *software Super Decisions* maupun dengan perangkat lunak menghasilkan prioritas alternatif yang sama, yaitu mikrokontroler jenis AT89S51/52 menempati prioritas tertinggi dan dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi decision maker untuk digunakan dalam Praktikum Sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Universitas Semarang.

Sementara itu penelitian serumpun yang melatarbelakangi kemampuan dasar tim untuk mengawali progres kesempatan penelitian sebelumnya juga telah tim lakukan dengan mengaplikasikan sistem berbasis arduino diantaranya adalah Zuly Budiarmo, 2017, telah menggunakan prinsip koneksi antara dua *bluetooth* secara otomatis, dan berhasil melakukan koneksi menggunakan teknik konfigurasi *AT command*. Pada periode yang sama penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Zuly Budiarmo, 2017, mampu membuat sistem dengan pendekatan kendali terpadu untuk pengenalan identitas kepemilikan sebuah kendaraan dari sebuah sistem berbasis *bluetooth*, dan sistem yang dihasilkan telah mampu mengenali identitas perangkat berdasarkan ID yang pada kesempatan itu tim peneliti mencoba teknik penanaman ID para perangkat *bluetooth* dengan indikasi penomoran kendaraan. Namun penelitian ini masih diupayakan hingga konsep *pairing* saja, dan masih dimungkinkan untuk pengembangan lanjutannya terkait dengan database.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan model penelitian berupa sistem kendali untuk mengelola pengendalian keluaran sistem berdasarkan perubahan multi masukan sensor dan keluaran beban, serta pendekatan basis proses sistemnya adalah mikrokontroler Arduino Mega, dapat diberikan gambaran perancangan sistem adalah seperti di bawah ini.



Gambar 1. Blok Diagram Kinerja Sistem

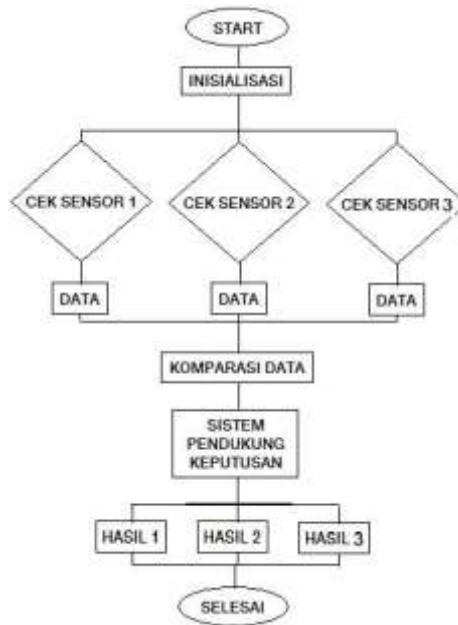
Pendekatan logika kinerja sistem ini diambil dengan tata urutan fungsi logika, dengan harapan akan mampu merespon multi masukan dan multi keluarannya, dimana telah dipersiapkan 3 masukan dan 3 keluaran sistem. Perubahan luaran akan ditentukan berdasarkan pendekatan logika tabel berikut ini.

Tabel 1. Logika Kinerja Sistem (SPK)

| masukan | | | keluaran | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Sensor 3 | Sensor 2 | Sensor 1 | Respon 3 | Respon 2 | Respon 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Logika sistem yang dibangun dalam rancangan ini adalah logika kinerja antara 3 buah sensor masukan yaitu masing-masing, sensor 1 pemantau suhu, sensor 2 pemantau kelembaban dan sensor 3 pemantau tingkat intensitas cahaya, sementara keluaran sistem berupa motor pengembun sebagai respon 1, motor kipas angin sebagai respon 2 dan penyalan lampu sebagai respon 3.

3.2 Algoritma / Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

Alur diagram sistem berdasarkan *flowchart*, diawali dengan pengecekan/inisialisasi sistem, terhadap kesiapan fungsional bagian tiap-tiap terminal baik terminal masukan maupun terminal keluarannya. Hal ini dimaksudkan agar sistem mampu mengenali dan persiapan dini pra-proses awal yang akan membaca status dan kondisi masukan sensor, dan akan diikuti dengan inisialisasi keluaran berupa perubahan yang signifikan terhadap indikator luarannya, sebelum sistem aktif digunakan. Indikasi dengan pengkondisian status masukan (berdasarkan status sensor) dan keluaran (berdasarkan status indikator awalnya), ditandai dengan visualisasi nyala lampu yang berkedip dalam durasi 3 detik. Respon dari sistem akan diamati berdasarkan perubahan nilai digital pada masukan (sensor) yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan dalam algoritma SPK untuk eksekusi keluarannya. Jika sistem belum/tidak menerima respon masukan sensor yang dimaksudkan tersebut, dan penerimaan perubahan data yang belum memenuhi batas nilai ambangnya, maka sistem tidak akan melakukan perubahan status luarannya. Hal ini dilakukan dengan upaya pendekatan analisa pakar terhadap perilaku sistem sebenarnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan model rancangan dilakukan dengan mengimplementasikan dalam wujud fisik rangkaian elektronika terpadu sistem dan kemudian dilakukan pengamatan terhadap perilaku dan hasil logis rangkaian sistem yang terdiri dari 3 elemen modul simulator data masukan sensor, Arduino Mega, serta lampu LED indikator. Adapun model sistem memiliki elemen utama sebagai berikut :

4.1 Hasil Pengujian Respon Nilai Suhu

Pengujian nilai respon suhu diawali dengan rancangan algoritma dan diakhiri dengan pengujian dan pengamatan prosesnya pada *serial monitor* untuk menentukan kondisi keluaran yang acak, terlihat dari visualisasinya berupa perubahan angka dalam derajat *Celcius*. Penggunaan sensor pendeteksi suhu ini menggunakan tipe DS1820, yang dapat disimak modelnya seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3. Tampilan (a) Sensor DS1820

4.2 Hasil Pengujian Respon Nilai Kelembaban

Pengujian respon kelembaban pada penelitian ini direncanakan dengan menggunakan sensor HH10D, namun penentuan konversi nilai elemen sensor kelembaban pada sistem ini masih terkendala dengan algoritmanya, maka digantikan sementara oleh sensor lain dengan penentuan batas ambang responnya adalah 400, dan hal ini bersifat untuk pengujian SPK sistem.



Gambar 4. Tampilan (a) Sensor HH10D

4.3 Hasil Pengujian Nilai Intensitas Cahaya

Pengujian nilai respon cahaya ini menggunakan model modul siap pakai, sehingga akan memudahkan proses pengujian dan analisa algoritmanya. Adapun model sensor cahaya dapat disimak berikut ini.



Gambar 5. Tampilan (a) Modul Sensor LDR

Berdasarkan pada hasil uji di atas diperoleh respon yang baik dan tercatat pada *serial monitor* dengan menempatkan 3 buah sensor pada perangkat kerasnya, masing-masing adalah sensor suhu, sensor kelembaban dan sensor cahaya. Hal ini terkait pula dengan posisi terminasi yang digunakan pada pin Arduino Mega yang dapat ditabulasikan berikut ini.

Tabel 2. Terminasi Pin Data Analog

| Pin | Status | Keterangan |
|-----|--------------|-----------------------|
| A0 | Analog Input | Pendeteksi Suhu |
| A3 | Analog Input | Pendeteksi Kelembaban |
| A6 | Analog Input | Pendeteksi Cahaya |

```

if(celsius>25 && Kelembaban>400 && lux>400){digitalWrite(LED1, LOW);digitalWrite(LED2,
LOW);digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius>25 && Kelembaban>400 && lux<400){digitalWrite(LED1, LOW);digitalWrite(LED2,
LOW);digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
if(celsius>25 && Kelembaban<400 && lux>400){digitalWrite(LED1, LOW);digitalWrite(LED2,
HIGH);digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius>25 && Kelembaban<400 && lux<400){digitalWrite(LED1, LOW);digitalWrite(LED2,
HIGH);digitalWrite(LED3, HIGH);}
else

```

```

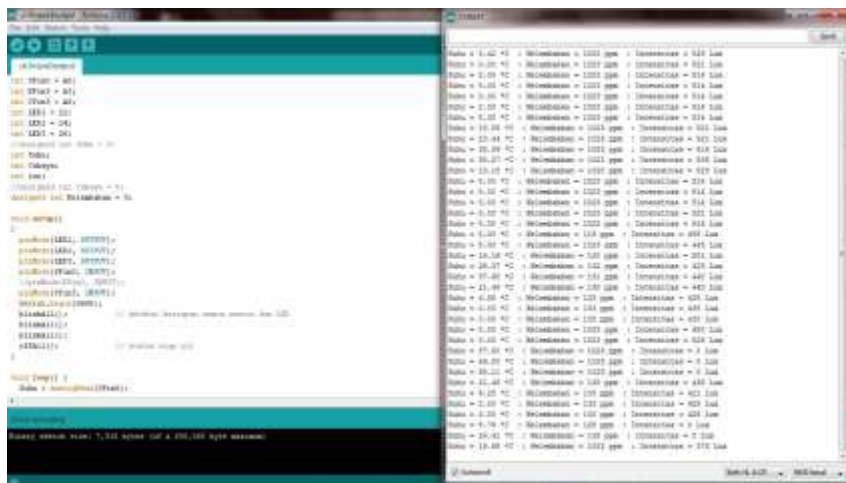
if(celsius<25 && Kelembaban>400 && lux>400){digitalWrite(LED1, HIGH);digitalWrite(LED2,
LOW);digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius<25 && Kelembaban>400 && lux<400){digitalWrite(LED1, HIGH);digitalWrite(LED2,
LOW);digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
if(celsius<25 && Kelembaban<400 && lux>400){digitalWrite(LED1, HIGH);digitalWrite(LED2,
HIGH);digitalWrite(LED3, LOW);}
else
if(celsius<25 && Kelembaban<400 && lux<400){digitalWrite(LED1, HIGH);digitalWrite(LED2,
HIGH);digitalWrite(LED3, HIGH);}
else
return;

```

Kinerja dari algoritma prosedur sistem di atas akan memberikan kondisi logis, dimana seandainya nilai sesaat respon dari sensor terdeteksi adalah kurang dari batas ambang ketetapannya, maka eksekusi yang dilakukan adalah menetapkan nilai pada terminal keluaran digital yang terpasang LED pada kondisi HIGH atau menyala, dan kondisi tersebut bekerja secara terpisah dan bukan berurutan, sehingga kesesuaian dengan target keluarannya akan menentukan posisi luaran digital dengan tepat. Adapun batasan dari nilai ambangnya dapat ditentukan dengan lebih presisi bergantung pada pengkondisian realisasi penempatan sistemnya. Nilai batas ambang hanyalah sebagai titik acuan sementara untuk mengamati dan menganalisa kinerja perlakuan proses sistem secara menyeluruh.

Pemodelan SPK pada kasus perangkat keras berbasis arduino ini, mampu menjalankan fungsi SPK dengan memberikan pendekatan sederhana menggunakan prosedur logis yaitu fungsi IF ... ELSE, yang mampu membagi beberapa I/O untuk mengendalikan beberapa

I/O. Konsep variabel bebas yang menjadi wadah bagi perubahan sensor pada perangkat keras, menjadi penentu dalam pengimplementasian SPK pada sistem multi I/O.



Gambar 6. Simulasi Hasil Pantauan Sistem

5. KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan yang berhasil diperoleh dalam penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

- Fungsi utama dalam Model Simulator Kinerja Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam Pengendalian Multi I/O ini adalah fungsi penentuan keputusan atas adanya perubahan nilai fisis, dimana dengan mengimplementasikan fungsi pemantauan suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, mampu menentukan respon pada keluaran sistem berupa lampu LED maupun kendali beban AC dengan menggunakan *relay*.
- Sementara itu fungsi *analogRead()* mampu mengambil data masukan awal untuk selanjutnya disimpan dalam beberapa variabel, sebagai wujud respon dan perubahan nilai dari segenap sensor suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, secara signifikan dan mampu menangani data *float*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dhanisworo, Stephen, 2016, "Permainan Ketangkasan Berbasis Arduino", Undergraduate thesis, Universitas Kristen Maranatha.
- [2] E Nurraharjo, 2011, "Analisis Model Akuisisi Data Terhadap Piranti Analog To Digital (ADC)", Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi
- [3] E Nurraharjo, 2012, "Terminal Port Komputer sebagai Perantara Pemrograman Bahasa Tingkat Tinggi", Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi.
- [4] E Nurraharjo, 2012, "Implementasi Image Statistic Method pada Pengolahan Citra Digital", Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi
- [5] E Nurraharjo, 2013, "Rangkaian Pembangkit Gelombang dengan menggunakan IC XR-2206", Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi.
- [6] Z Budiarmo, EN Raharjo, V Lusiana, 2006, Laporan Penelitian, "Sistem Kendali Terpadu dengan Menggunakan Metode Octal Bus Transceiver with Non Inverting 3 State Output"
- [7] <https://www.allaboutcircuits.com/projects/monitor-temperature-with-an-arduino/><https://www.arduino.cc/>
- [9] <https://forum.arduino.cc/> <https://www.bc-robotics.com/tutorials/using-a-tmp36-temperature-sensor-with-arduino/> <http://interface.khm.de/index.php/lab/interfaces-advanced/arduino-frequency-counter-library/>
- [10] <https://tekstop.wordpress.com/2011/09/21/humidity-sensor-hh10d/>
- [11] <https://tushev.org/articles/arduino/6/interfacing-hh10d-with-arduino>
- [12] http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/488_f02_papers/dss.html