

RANCANG BANGUN KONTROL KELEMBABAN PADA ALAT BABY INCUBATOR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328

Oleh:

Berkat Panjaitan¹⁾

Kesya Nirma Lumbantobing²⁾

Sriwida Harahap³⁾

Syahru Romadhon⁴⁾

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binalita Sudama^{1,2,3,4)}

E-mail:

hamonanganberkatgmail.com¹⁾

kesyanirmatobing@gmail.com²⁾

sriwidaharahap@gmail.com³⁾

syahruromadhon@gmail.com⁴⁾

ABSTRACT

Humidity is the object of measurement contained in the data acquisition system. There are many sensor devices that serve to measure the humidity and accuracy is one of the parameters that can be used to select it. DHT11 is a DHT series sensor from Aosong Electronics that can perform humidity measurements simultaneously with digital output. Information on accuracy is contained in the data sheet. Similarly, the information does not describe the actual conditions when operated at a particular location. Results from DHT11 sensor readings are then sent to the seven segment displays to display the results of air humidity measurements. While the driver is used to turn on or off the fan and heater. Fan and heater are used to keep the humidity and incubator temperature within the 40-60% moisture margin and the temperature limit in baby incubator 33-35 ° C. The fan is used to adjust the incubator temperature humidity. Effect on the patient if the humidity rises then the more moist / wet which cause itching on the skin and vice versa if the percentage of moisture down it will be more dry and impacts dry and scaly skin against baby's skin. The purpose of this research is to design moisture control in baby incubator. DHT11 has a wider error range of 1 - 7% and 11 - 35%, respectively for temperature and humidity measurements. Location differences do not affect the measurement results. A humidity measurement error that is still above 10% indicates the need for re-calibration. In the future, in addition to accuracy, precision also needs to be tested using standard deviation calculations on the measurement results.

Keywords: DHT11, Humidity Control, Moisture Detector

ABSTRAK

Kelembaban merupakan objek pengukuran yang terdapat dalam sistem akuisisi data. Ada banyak perangkat sensor yang berfungsi untuk mengukur kelembaban dan akurasi merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk memilihnya. DHT11 adalah sensor seri DHT dari Aosong Electronics yang dapat melakukan pengukuran kelembaban secara bersamaan dengan output digital. Informasi tentang akurasi terdapat dalam lembar data. Demikian pula informasi yang tidak menggambarkan kondisi sebenarnya saat dioperasikan di lokasi tertentu. Hasil dari pembacaan sensor DHT11 kemudian dikirim ke display seven segment untuk menampilkan hasil pengukuran kelembaban udara. Sedangkan driver digunakan untuk menghidupkan atau

mematikan kipas dan pemanas. Kipas angin dan pemanas digunakan untuk menjaga kelembaban dan suhu inkubator dalam batas kelembaban 40-60% dan batas suhu pada inkubator bayi 33-35 ° C. Kipas angin digunakan untuk mengatur kelembaban suhu inkubator. Efek pada pasien jika kelembaban naik maka semakin lembab/basah yang menyebabkan gatal pada kulit dan sebaliknya jika persentase kelembaban turun maka akan semakin kering dan berdampak pada kulit kering dan bersisik pada kulit bayi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang kontrol kelembaban pada inkubator bayi. DHT11 memiliki rentang kesalahan yang lebih luas yaitu 1 - 7% dan 11 - 35%, masing-masing untuk pengukuran suhu dan kelembaban. Perbedaan lokasi tidak mempengaruhi hasil pengukuran. Kesalahan pengukuran kelembaban yang masih di atas 10% menunjukkan perlunya kalibrasi ulang. Kedepannya, selain akurasi, presisi juga perlu diuji dengan menggunakan perhitungan standar deviasi pada hasil pengukuran.

Kata Kunci: DHT11, Detektor Kelembaban, Kontrol Kelembaban.

1. PENDAHULUAN

Bidang kesehatan merupakan salah satu bidang yang menjadi prioritas utama dalam pembangunan bangsa Indonesia. Kesehatan adalah salah satu faktor penting yang menjadi perhatian banyak orang. Demikian juga dengan alat-alat kedokteran. Seiring dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), hal ini dapat dilihat dengan munculnya peralatan kedokteran yang semakin canggih serta bersifat praktis, efisien dan efektif yang memberikan banyak manfaat bagi dunia kedokteran.

Dan didalam pencapaian derajat kesehatan tentu diperlukan peralatan kesehatan yang dapat memenuhi tuntutan sesuai dengan perkembangan zaman, dalam upaya memerangi penyakit atau melakukan pendeteksian penyakit lebih dini. Sama bayi prematur memerlukan perawatan medis, baik yang ringan maupun yang intensif. Hal ini tergantung pada keprematuration bayi tersebut. Dalam kondisi ini bayi belum mempunyai daya tahan tubuh terhadap lingkungan sekitarnya sehingga bayi lebih banyak mengalami kesulitan untuk hidup diluar uterus ibunya. Maka hal yang pertama dilakukan adalah memberikan suhu tertentu sesuai suhu yang diperlukan bayi tersebut. Di dalam setiap rumah sakit khususnya pada ruangan perawatan bayi pasti terdapat alat *baby incubator*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Baby Incubator

Baby incubator adalah sebuah wadah tertutup yang kehangatan lingkungannya dapat diatur dengan cara memanaskan udara dengan suhu tertentu yang berfungsi untuk menghangatkan bayi yang lahir prematur. Suhu didalam *baby incubator* disesuaikan dengan suhu tubuh ibunya yaitu sekitar 33 -35 C. Perlengkapan sebuah *baby incubator* pada umumnya terdiri dari pengontrol suhu, *heater*, *keypad*, *kelembaban*, *display*, *waterlevel*, dan *alarm*. *Baby incubator* mempunyai sirkulasi yang terkontrol atau mempunyai kelembaban relatif dan isolasi untuk melindungi bayi dari kontaminasi udara dari luar. Hal ini diperlukan bagi bayi prematur, karena sangat rawan terhadap masalah pernapasan dan masalah-masalah yang bersangkutan dengan kesehatan bayi tersebut.

Bayi Prematur

Pengertian bayi prematur adalah bayi yang lahir belum waktunya. Bayi yang lahir prematur ini biasanya yang lahir dalam waktu 37 minggu atau kurang dari pada waktunya sehingga bayi prematur itu akan mengakibatkan antara lain ; berat bayi kurang dari semestinya, kulit akan tampak keriput dan berwarna merah, daya hisap lemah sehingga belum bisa menghisap asi, kuku belum melewati ujung jari dan pernapasan lemah, otot-otot lunak. Hal-hal

ini yang menyebabkan angka kematian bayi yang lahir prematur cukup tinggi. Sedangkan bayi yang lahir normal atau tepat waktunya berkisar antara 40 minggu dan biasanya dikatakan bayi itu sehat. Dan berat badan bayi sehat berkisar antara 2.500 gram sampai 4.000 gram. Bayi premature adalah bayi yang lahir belum waktunya sehingga memerlukan suhu panas yang stabil yaitu pada batas normal 32°C sampai dengan 37°C. Keseimbangan panas yang lama ini menurut hasil penelitian tergantung dari berbagai faktor yaitu :

1. Suhu udara sekitarnya
2. Kekuatan arus sekitarnya

Faktor-faktor di ataslah yang dapat memungkinkan untuk mempertahankan kelangsungan hidup bagi bayi sehat tersebut. Disamping mempertahankan keseimbangan panas yang normal, faktor kelembaban udara juga harus diperhatikan karena udara yang lembab akan menghalangi penguapan dari tubuh.

Jenis – Jenis Baby Incubator

Didalam dunia kesehatan alat *baby incubator* terdapat 2 (dua) jenis antara lain, yaitu :

1) *Baby Incubator* statis yaitu *baby incubator* yang digunakan di ruang perawatan bayi, pada umumnya menggunakan catu daya listrik di ruangan dan dilengkapi dengan tabung oksigen.

2) *Baby Incubator* transport yaitu *baby incubator* yang digunakan untuk memindahkan bayi dari suatu ruangan ke suatu ruangan berikutnya, dapat di masukan ke dalam ambulan dengan catu daya baterai dan tabung oksigen.

Fungsi Baby Incubator

Sebagaimana yang kita ketahui bersama, fungsi utama dari *baby incubator* adalah mempertahankan kehidupan bayi prematur dengan menjaga suhu tubuh bayi tetap hangat seperti di dalam rahim ibunya. Untuk itu, hal

yang paling utama adalah memenuhi standar keamanan *baby incubator* secara maksimal, menjaga keselamatan bayi dan memenuhi kebutuhan utama bayi prematur. Selain berfungsi sebagai penghangat, *baby incubator* juga berfungsi melindungi bayi dari bahaya infeksi. Di tempat ini tersedia juga alat penyinaran sinar biru bagi bayi prematur yang mengalami peningkatan kadar bilirubin dalam darahnya sebagai akibat hati bayi yang belum bekerja sempurna.

Bayi prematur juga mendapat bantuan pernafasan dalam bentuk antuan oksigen dalam jumlah tertentu. Hal ini pun harus dilakukan dengan hati-hati, sebab keseimbangan jumlah oksigen pada bayi prematur harus diperhatikan benar. Bila jumlah oksigen pada bayi prematur terlalu sedikit, jumlah karbondioksida akan meningkat. Akibatnya, pembuluh darah di otak akan melebar, bahkan bisa pecah dan mengakibatkan pendarahan di otak.

Kelembaban

Kelembaban adalah konsentrasi uap air dalam udara di *baby incubator*. Sebuah *humiditas* digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengawa lembab (*dehumidifier*). Perancangan *incubator* bayi ini memanfaatkan sensor suhu dan kelembaban DHT11 serta mikrokontroler ATmega328. Keluaran dari sensor DHT11 sudah berupa sinyal digital sehingga tidak membutuhkan konversi analog ke digital (Analog to Digital Converter – ADC). Hasil dari pembacaan sensor DHT11 kemudian dikirim ke *sevensegmen display* untuk ditampilkan hasil pengukuran kelembaban udara. Sedangkan driver digunakan untuk menyalakan atau mematikan fan dan heater. Fan dan heater digunakan untuk menjaga kelembaban dan suhu *incubator* dalam batas persentase kelembaban 40-60% dan batas suhu didalam *baby incubator* 33-35°C. Kipas digunakan untuk mengatur kelembaban suhu *incubator*. Pengaruh terhadap pasien jika kelembabannya naik maka

semakin lembab/basah yang mengakibatkan gatal-gatal terhadap kulit bayi dan sebaliknya jika persentase kelembaban turun maka akan semakin kering dan berdampak kulit kering dan bersisik terhadap kulit bayi.

Heater sebagai sumber panas

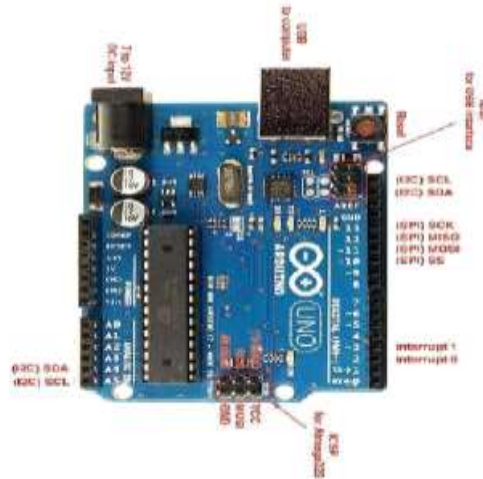
Fungsi dari heater adalah memancarkan panas, hal ini dimanfaatkan sebagai salah satu komponen utama pada incubator bayi, yang prinsip kerjanya dipadukan sumber panas dengan dimana pengontrol suhu sehingga nilai kegunaannya menjadi lebih efisien.



Gambar Rangkaian Heater

Arduino UNO/Mikrokontroler ATmega 328

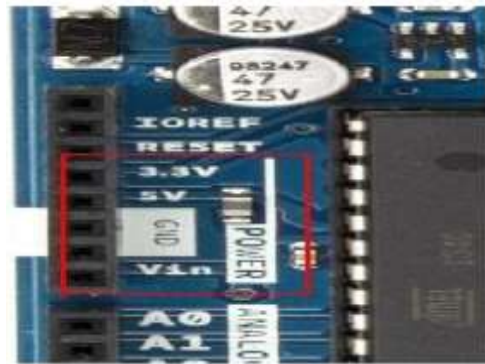
Board Arduino uno adalah Board Mikrokontroler (*Development Board*) menggunakan chip mikrokontroler ATmega328 yang fleksibel dan *open-source*, Software dan *Hardware* nya relatif mudah di gunakan sehingga banyak di pakai oleh pemula sampai ahli. Untuk dapat digunakan Board Arduino Uno di hubungkan ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau dengan adaptor atau power supply 3-5 V DC. Arduino Uno dapat di gunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan membaca data dari berbagai sensor, misalnya jarak, inframerah, suhu, cahaya, ultrasonik, tekanan, kelembaban dan lain lain. Secara garis besar Arduino mempunyai 14 pin digital yang dapat di set sebagai input atau output dan 6 pin input analog.



Gambar 2. Rangkaian Arduino Uno

Power Supply

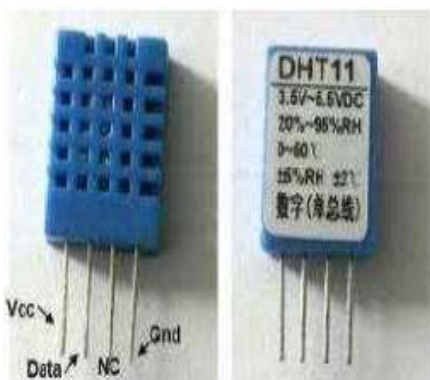
Arduino Uno dapat disupply langsung ke USB atau power supply tambahan yang pilihan power secara otomatis berfungsi tanpa saklar. Kabel external (non-USB) seperti menggunakan adaptor AC ke DC atau baterai dengan konektor plug ukuran 2,1mm polaritas positif di tengah ke jack power di board. Jika menggunakan baterai dapat disematkan pada pin GND dan Vin di bagian power konektor Papan Arduino ini dapat disuplai tegangan kerja antara 5 sampai 12 V, jika catu daya di bawah tegangan standart 5 V board akan tidak stabil, jika dipaksakan ke tegangan regulator 12 V mungkin board arduino cepat panas (*overheat*) dan merusak board. Sangat direkomendasikan tegangannya 5-12 V.



Gambar. 3. Power Suplay Arduino Port

Sensor Kelembaban DHT 11

Sensor DHT11 ini memiliki sensor suhu & kelembaban yang kompleks dengan keluaran sinyal digital yang dikalibrasi. Dengan menggunakan teknik akuisisi sinyal digital eksklusif dan teknologi penginderaan suhu & kelembaban, ini memastikan keandalan dan stabilitas jangka panjang yang tinggi. Sensor ini mencakup komponen pengukuran kelembaban tipe resistif dan komponen pengukuran suhu NTC, NTC negatif temperatur koefisien adalah Nilai Resistansi Thermistor NTC akan turun jika suhu di sekitar Thermistor NTC tersebut tinggi (berbanding terbalik / Negatif). Sedangkan untuk Thermistor PTC, semakin tinggi suhu disekitarnya, semakin tinggi pula nilai resistansinya (berbanding lurus / Positif). dan terhubung ke mikrokontroler 8-bit berkinerja tinggi, menawarkan kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti- gangguan dan efektivitas biaya.



Gambar 2.4. Sensor DHT 11

Kondisi minimum khas power supply maksimum DC 3V 5V 5.5V pasokan saat ini mengukur 0.5mA 2.5mA rata-rata 0.2mA 1mA siaga 100uA 150uA. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu sekaligus mengukur perubahan kelembaban adalah sensor DHT 11. Untuk menggunakan sensor DHT 11 ini ada berbagai cara. Tapi pada tulisan ini untuk penggunaan sensor DHT 11 kita menggunakan bantuan library

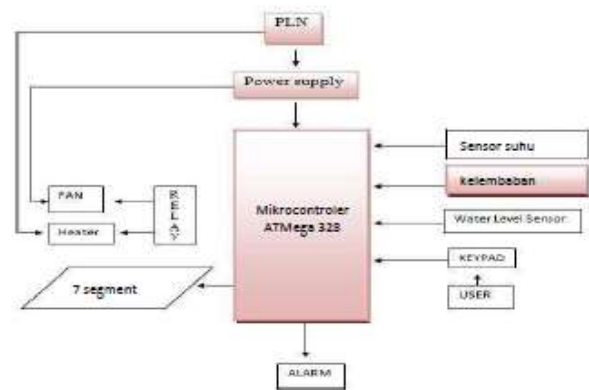
tertentu. Sehingga pada program yang digunakan sudah lebih disederhanakan. Sebelum melanjutkan, ada baiknya kita lebih memahami terlebih dahulu mengenai detail sensor DHT 11 ini.

3. METODE PELAKSANAAN

Penjelasan Blok Diagram Baby Incubator

Perancangan sistem alat ini diawali dengan pembuatan blok diagram dari alat tersebut, dimana tiap – tiap blok saling berhubungan satu sama lain.

Perencanaan Blok Diagram



Dari blog diagram diatas memiliki fungsi tersendiri diantaranya yaitu:

- *Power supply*, sebagai sumber tegangan
- *Blower*, sebagai pendingin
- *Filament*, sebagai penghangat suhu
- *Relay*, sebagai saklar
- Mikrokontroler, sebagai otak penggerak alat
- *Display*, sebagai penampil
- *Alarm*, sebagai penanda kesalahan
- *Temperatur control*, sebagai pengontrol suhu
- *Air Control*, sebagai pengontrol kelembapan
- *Water Level Sensor*, sebagai pendeteksi volume air
- *Keypad* sebagai tombol alat
- *User* sebagai pengguna alat

Perencanaan Rangkaian Kontrol Kelembaban

Pada perencanaan rangkaian kelembaban ini penulis menggunakan sensor suhu kelembaban dan fan dimana akan mengatur kadar kelembaban udara dalam ruangan *baby incubator*. Perancangan rangkaian ini terdiri dari sensor DHT11 sebagai pendeteksi kelembaban dan fan sebagai mensirkulasi udara.

Persiapan Kerja Alat

Untuk mendapat data yang berhubungan dengan masalah pembuatan modul ini, maka penulis menggunakan beberapa alat serta perlengkapannya sebagai berikut :

- 1) Multimeter
- 2) Satu set toolkit
- 3) Solder
- 4) Timah
- 5) Komponen pendukung dalam pembuatan alat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes Pengukuran Perbandingan

Untuk mengetahui besarnya kesalahan yang terjadi pada proses pengujian dilakukan pengolahan data alat secara keseluruhan yang di tunjukkan pada tabel 4.1 berikut:

Setting Pada Alat (%) = Xn	Pembacaan Pada Alat Ukur Higrometer (%)						Rata-rata pembacaan (%)	Koreksi (%)
	1	2	3	4	5	6		
48%	49%	48%	48%	48%	49%	48%	48,33%	0,33
55%	55%	55%	55%	56%	55%	55%	55,16%	0,16
57%	57%	57%	58%	57%	57%	58%	57,33%	0,33
60%	60%	60%	60%	61%	60%	60%	60,16%	0,16

Dari tabel 4.1 dapat kita lihat bahwa setting pada alat 48% dengan pengukuran hygrometer sebanyak 6 kali maka di dapat nilai rata-rata pembacaan sebesar 48,33% sehingga angka koreksinya sebesar 0,33 %, setting pada alat 55% dengan pengukuran hygrometer sebanyak 6 kali maka di dapat nilai rata-rata pembacaan sebesar 55,16% sehingga angka koreksinya sebesar 0,16 %, setting pada alat 57% dengan pengukuran hygrometer sebanyak 6 kali maka di dapat nilai rata-rata pembacaan sebesar 57,33%

sehingga angka koreksinya sebesar 0,33 %, setting pada alat 60 % dengan pengukuran hygrometer sebanyak 6 kali maka di dapat nilai rata-rata pembacaan sebesar 60,16% sehingga angka koreksinya sebesar 0,16 %. Maka dari hasil pengukuran diatas dapat kita simpulkan bahwa alat yang dirancang masih dapat mendeteksi kelembaban yang di inginkan dari program yang telah dirancang.

5. SIMPULAN

- Rangkaian pengontrol kelembaban pada alat *baby incubator* dan alat yang di rancang dapat mendeteksi kelembaban yang di inginkan dari program yang telah dirancang.
- Untuk menampilkan kelembaban pada *display* penulis menggunakan sensor DHT11 dan menggunakan program mikrokontroler ATmega328.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, widodo, 2005 Pandan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan System dan Aplikasi Mikrokontroler. Jakarta PT.Elex Media Komputendo, Jakarta
- David,Ningbo. Tanpa Tahun. Servis Manual 90 Series Infant Incubator. Provinsi Zhejiang, China
- Hilarius WH (ed.). 2004. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga
- Simarmata, S.T. (ed.). 2003. *Rangkaian Elektronik*. 2 ed. Jakarta : Erlangga
- Prawot, Ihsan. Pengertian arduino uno ATmega 89s52 tanggal akses 28 juli 2017
- Tri Wiyanto.(2001). *My Tutorial*. Surabaya: Akademi Teknik Elektromedik
- Tri Wiyanto.(2006).*MyTutorial café* .Surabaya: Akademi Teknik Elektromedik.
- Wasito. S,(1996). *Data Sheet edisi 1*. PT Elex Media Komputendo Kelompok Gramedia : Jakarta.