

PERANCANGAN ALAT PENGERING DAN PENSTERIL PAKAIAN MENGGUNAKAN BIMETAL DAN SINAR ULTRAVIOLET BERBASIS IOT

Ichsani Nurul Islam¹, Agung Pangestu*²

^{1,2}Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta; Grand Depok City, Jl. Boulervard Raya No.2, Kota Depok, Telf/Fax 0218461155/0218463692

*agungp@jgu.ac.id

ABSTRAK

Tidak menentunya cuaca dan terjadinya pandemi menyebabkan terganggunya berbagai aktivitas manusia, salah satunya untuk mengeringkan dan memastikan pakaian untuk tetap bersih. Dirancang alat pengering dan pensteril pakaian secara otomatis menggunakan NodeMcu sebagai mikrokontroller. Bimetal dan fan sebagai sumber panas yang terpasang didalam media yang telah dilapisi aluminium foil. Lampu ultraviolet digunakan sebagai pensteril pakaian. Sistem pengering dan pensteril pakaian dapat dikontrol secara IoT (Internet of Things)) menggunakan ponsel pintar yang telah terpasang BLYNK.

Kata Kunci : Pengering, Pensteril, NodeMcu, Bimetal, Sinar Ultraviolet, IoT.

PENDAHULUAN

Global warming menyebabkan terjadinya perubahan cuaca yang tidak menentu atau tidak dapat di prediksi sehingga menyebabkan terganggunya berbagai aktivitas manusia salah satunya untuk mengeringkan pakaian (Hamidah et al., 2019).

Mencuci dan mengeringkan pakaian dapat memastikan kebersihan pakaian hanya saja di era pandemi seperti sekarang berbagai hal yang dikenakan manusia harus dimaksimalkan kebersihan dan kesterilannya (Budiansyah, 2020) . Untuk dapat mensterilkan pakaian dapat digunakan sinar ultraviolet.

Dengan teknologi dan ilmu pengetahuan dapat dirancang pengering dan pensteril pakaian tanpa bergantung terhadap cuaca. Dapat digunakan motor dc yang difungsikan sebagai kipas dan telah dipasang pemanas sehingga menghasilkan panas didalam ruang pengering (Repfi Ermadani, 2020). Adanya kipas di ruang pengering menjadikan waktu untuk proses pengeringan pakaian menjadi lebih cepat Udara hasil pengolahan mesin siklus kompresi uap dialirkan ke ruang pengering dengan bantuan kipas, demikian juga ketika udara dikembalikan dari ruang pengering ke ruang mesin siklus kompresi uap (Purwadi & Kusbandono, 2016).

Dengan menggunakan mikrokontroler, kinerja pemanas menjadi lebih optimal dari pada dengan menggunakan panas matahari.. Suhu pemanas yang dapat digunakan adalah berkisar antara kurang dari 40°C disesuaikan dengan suhu panas

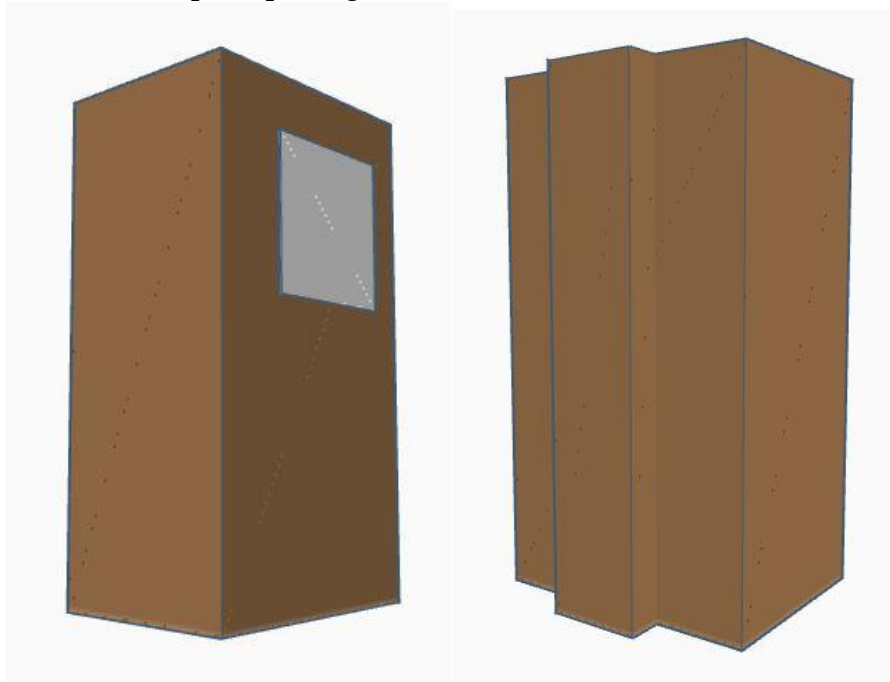
matahari. Suhu maksimal yang dapat digunakan adalah pada suhu 40°C (Hamidah et al., 2019).

Kebersihan pakaian yang tidak terjaga akan mengakibatkan menempelnya bakteri pada pakaian, digunakan sinar ultraviolet untuk mensterilkan pakaian. Keberhasilan proses sterilisasi ditunjukkan dengan indikator bau pakaian yang berkurang setelah proses sterilisasi (Bayu, 2017).

Sistem disinfektan UV-C untuk sterilisasi paket melalui konveyor mini berdasarkan pengukuran iradiasi sistem disinfektan UV-C, diperoleh perhitungan lama paparan UV-C minimal 10 detik untuk panjang paket sampai dengan 40 cm dan minimal 16 detik untuk panjang paket lebih dari 40 cm (Rinaldi & Anggraini, 2021).

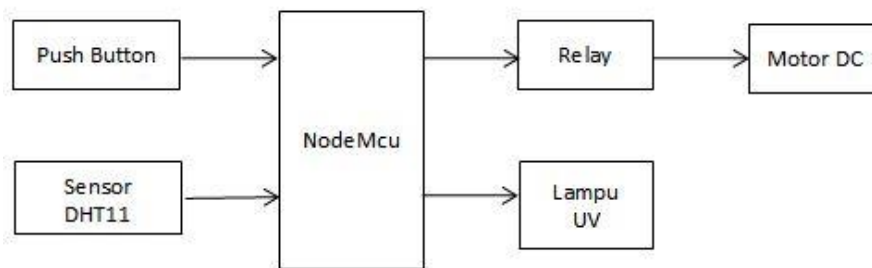
METODE

Dalam penelitian ini dirancang alat pengering dan pensteril pakaian secara otomatis dengan sistem IoT. Sistem IoT melibatkan gadget, sensor, kapasitas cloud, jaringan, dan aplikasi yang bekerja sam. IoT dapat memberikan kerangka kerja yang mengorganisasikan sistem dengan situasional reaksi, juga memungkinkan komunikasi umum antar perangkat pintar dan pengguna melalui jaringan (Pangestu et al., 2021). Perancangan alat pengering dan pensteril secara IoT dapat dibuat dengan desain sistem seperti pada gambar 1.



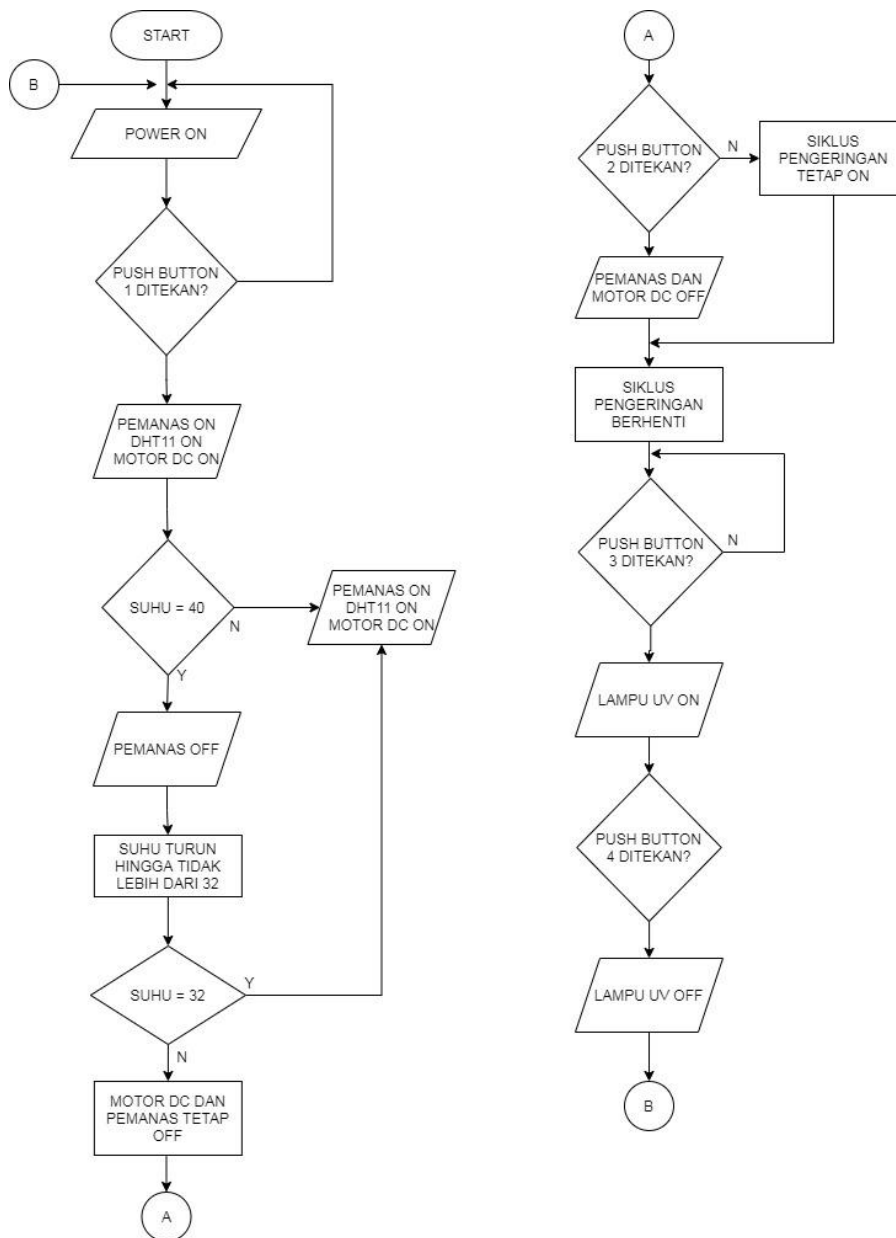
Gambar 1. Desain Sistem (Tampak depan dan belakang)

Pengering dan pensteril dibuat dengan menggunakan papan kayu yang dilapisi dengan aluminium foil sehingga suhu didalam ruang pengering dapat cepat panas dan terjaga suhunya. Bagian belakang terdapat ruang tambahan yang digunakan sebagai sirkulasi udara. Berbagai komponen yang digunakan dapat dilihat blok diagram pada gambar 2.



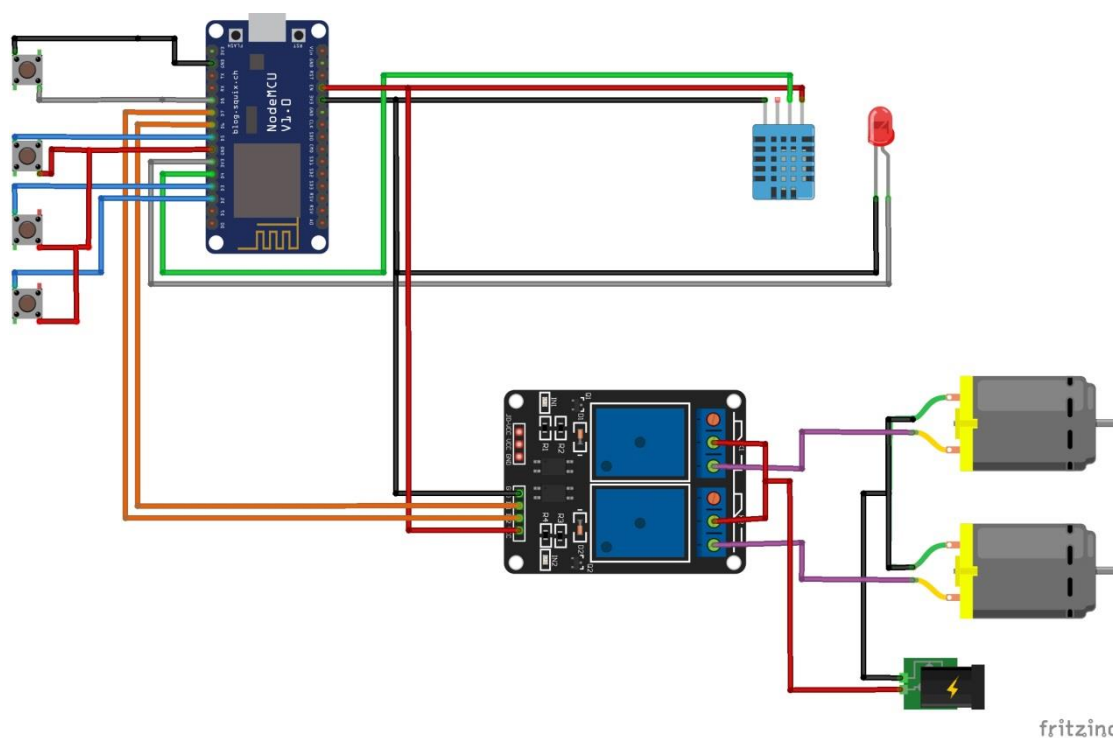
Gambar 2. Block Diagram

Terdapat tombol (*push button*) untuk menyalakan sistem sehingga semua komponen bekerja. Pada pengering digunakan pemanas yang dikontrol dengan sensor suhu sehingga keadaan panas didalam alat pengering tidak terlalu panas. Sebagai pensteril digunakan lampu ultraviolet dengan flowchart seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Sebagai pengontrol digunakan NodeMCU yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras yang terdapat ESP8266 sehingga NodeMCU dapat juga dianalogikan sebagai arduino yang terkoneksi ESP8266 (Schwartz, 2019). NodeMCU memiliki fitur selayaknya mikrokontroler yang memproses input dari DHT11 dan push button untuk mengaktifkan motor dc, led dan juga lcd seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Skematik

Bimetal merupakan sensor suhu yang terbuat dari dua buah lempengan logam yang berbeda koefisien muainya (α) yang direkatkan menjadi satu.) yang direkatkan menjadi satu. Bila suatu logam dipanaskan maka akan terjadi pemuaian, besarnya pemuaian tergantung dari jenis logam dan tingginya temperatur kerja logam tersebut. Bila dua lempeng logam saling direkatkan dan dipanaskan maka 2 logam yang memiliki koefisien muai lebih tinggi akan memuai lebih panjang. Perbedaan reaksi muai tersebut maka bimetal akan melengkung kearah logam yang memiliki koefisien muai lebih rendah. Pada perancangan ini bimetal dijadikan sebagai saklar (Repfi Ermadani, 2020).

Sensor DHT11 dapat mengukur dua parameter lingkungan yakni suhu dan kelembaban udara yang didalamnya terdapat sebuah thermistor tipe NTC untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8 - bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format kabel tunggal dua arah. DHT11 bekerja pada sumber tegangan 3,3 hingga 5 VDC dan memiliki sinyal keluaran berupa sinyal digital. DHT11 digunakan dikarenakan memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat (Pangestu et al., 2020). Pakaian akan kering bila kelembaban dalam lemari pengering < 19 % RH (Fauren et al., 2016).

Sterilisasi digunakan lampu ultraviolet. Sifat sinar ultraviolet dapat merusak DNA dengan menjadikan ikatan kovalen antar basa sehingga proses replikasi dan transkripsi mikroorganisme menjadi gagal. Sinar ultraviolet C merupakan sinar yang sangat efektif digunakan dibandingkan dengan sinar ultraviolet yang mempunyai gelombang yang lebih panjang atau lebih pendek karena sifatnya yang merusak DNA dan RNA (Siswanto & Suryo, 2015). Prinsip kerja sterilisasi sinar ultraviolet C adalah uap merkuri dikontakan dengan listrik sehingga menghasilkan energi untuk mematikan virus dan bakteri dengan panjang gelombang 253,7 nm (Oktriyanto, 2018). Lampu ultraviolet tipe C bekerja pada gelombang 100 nm hingga 280 nm yang sangat efektif untuk menghambat bakteri, virus dan fungi di air, di udara dan di permukaan benda (Chanprakon, 2019).

Dosis UV yang diterima setiap perangkat setelah proses sterilisasi dengan unit pemancar UV bervariasi, dipengaruhi oleh jarak antara sumber sinar dan area iradiasi (Lindblad et al., 2020). Dosis paparan UV yang dibutuhkan dapat dinyatakan dengan:

$$D = E_t \cdot I_R$$

Dengan dosis paparan dinyatakan D , lama waktu paparan UV dinyatakan dengan E_t dan tingkat iradiasi dinyatakan dengan I_R . Iradiasi tertinggi terjadi di sepanjang garis tengah tepat didepan lampu dan semakin lebar semakin menurun (Gilbert et al., 2020).

HASIL

Berdasarkan perancangan dihasilkan alat seperti pada gambar 4. Tampak didalam dilapisi dengan aluminium foil dan juga terdapat lubang yang didalamnya terpasang pemanas dan terhubung dengan motor dc yang difungsikan sebagai kipas sehingga pemanasan didalam ruangan lebih cepat. Dimensi yang tidak terlalu besar menyebabkan proses pengeringan tidak dapat dilakukan pada banyak pakaian, maksimal yang dapat diproses hanya 4 pakaian saja. Banyaknya pakaian akan mempengaruhi kecepatan dan keefektifan proses pengeringan dan sterilisasi. Suhu awal pada ruangan berkisar 29 - 33°C.



Gambar 4. Hasil Perancangan (tampak depan, belakang dan samping)

Dilakukan juga pengujian pada setiap komponen secara keseluruhan dengan data seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian komponen keseluruhan

Suhu (°C)	Rh (%)	Motor DC 1 (Kipas)	Motor DC 2 (Kipas)	Lampu UV
30,2	87,2	OFF	OFF	ON
35,1	60,3	ON	ON	ON
39,4	54,8	ON	ON	ON

KESIMPULAN

Dari hasil yang didapat, proses pengeringan maksimal pakaian adalah 4 potong pakaian, tentu semakin sedikit pakaian semakin cepat proses pengeringan. Kering atau tidaknya pakaian dapat dilihat melalui nilai kelembaban, semakin kecil nilai Rh maka pakaian semakin cepat kering. Suhu pada ruang pengering berkisar 29 - 33°C. pada saat pengeringan suhu akan naik hingga 40°C dan akan turun ketika sudah mencapai 40°C. Motor dc yang difungsikan sebagai kipas akan membantu proses pengeringan sehingga kelembaban didalam ruang pengering pakaian akan terkontrol.

Proses sterilisasi dapat dilakukan dengan dosis dan lama penyinaran yang bergantung pada jarak antara sumber sinar dan area iradiasi, semakin lama proses penyinaran UV semakin tingkat keberhasilan proses sterilisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayu, R. (2017). *Rancang Bangun Alat Pengering Dan Sterilisasi pakaian Bayi Berbasis Mikrokontroler. Bagian I*, 2017.
- Budiansyah, A. (2020). *90-penularan-covid-19-lewat-cara-ini-ayo-cegah*. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200405132113-4-149856/90-penularan-covid-19-lewat-cara-ini-ayo-cegah>
- Chanprakon, P. (2019). *An Ultra-violet sterilization robot for disinfectan*. 5, 44–47.
- Fauren, R., Jaya, P., & Budayawan, K. (2016). Rancang Bangun Sistem Kontrol Lemari Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroler ATMega8535. *Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 4(1), 125–134. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&scioq=perubahan+suhu+udara&q=alat+pengering+pakaian&btnG=
- Gilbert, R. M., Donzanti, M. J., Minahan, D. J., Shirazi, J., Hatem, C. L., Hayward-Piatkovskyi, B., Dang, A. M., Nelson, K. M., Bothi, K. L., & Gleghorn, J. P. (2020). Healthcare worker mask reuse in a global pandemic: Using idle resources to create an inexpensive, scalable, and accessible UV system for N95 sterilization. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.19.20070870>
- Hamidah, U., B, B. M., Elektro, M. T., Elektro, D. T., & Malang, U. I. (2019). *Pembuatan Pengering Pakaian Menggunakan Arduino Mega 2560*.

- Lindblad, M., Tano, E., Lindahl, C., & Huss, F. (2020). Ultraviolet-C decontamination of a hospital room: Amount of UV light needed. *Burns*, 46(4), 842–849. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2019.10.004>
- Oktriyanto, R. (2018). *Rancang Bangun UV Sterilisator untuk Hood Baby Incubator Berbasis Arduino Uno*. https://perpus.poltekkesjkt2.ac.id/respoy/index.php?p=show_detail&id=1146&keywords=
- Pangestu, A., Mohammed, M. N., Al-Zubaidi, S., Bahrain, S. H. K., & Jaenul, A. (2021). An internet of things toward a novel smart helmet for motorcycle: Review. *AIP Conference Proceedings*, 2320(March). <https://doi.org/10.1063/5.0037483>
- Pangestu, A., Yusro, M., Djatmiko, W., & Jaenul, A. (2020). the Monitoring System of Indoor Air Quality Based on Internet of Things. *Spektra: Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 5(2). <https://doi.org/10.21009/spektra.052.06>
- Purwadi, P. K., & Kusbandono, W. (2016). *Peningkatan Waktu Pengeringan dan Laju Pengeringan Pada Mesin Pengering Pakaian Energi Listrik*. 1–8.
- Repfi Ermadani. (2020). PENGENDALI OTOMATIS PADA ALAT PENGERING PAKAIAN DENGAN KELEMBABAN SEBAGAI INDIKATOR TINGKAT PENGERINGAN. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Rinaldi, R. S., & Anggraini, I. N. (2021). *Perancangan Sistem Disinfektan UV-C Sterilisasi Paket sebagai Pencegahan Penyebaran Covid-19 (Design of Package Sterilization UV-C Disinfectant Systems to Prevent the Spread of Covid-19)*. 10(1), 57–62.
- Schwartz, M. (2019). *Internet of Things with ESP8266*. <https://www.factom.com/solutions/iot-use-cases/>
- Siswanto, F., & Suryo, S. H. (2015). Rancang Bangun Alat Germicidal Udara Menggunakan Sinar Ultraviolet. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(3), 264–273.