

## Rancang Bangun Proteksi dan Monitoring Pompa Summersible 1 Phasa di PT Mahakam Beta Farma

Husnibes Muchtar<sup>1</sup>, Ali Rohman<sup>2</sup>

<sup>1)2)</sup> Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No 47

Email: <sup>1)</sup>husnibes.muchtar@umj.ac.id , <sup>2)</sup>2015420020@ftumj.ac.id

### ABSTRAK

*Air adalah elemen terkuat di bumi dan makhluk hidup di dunia sangat membutuhkan air manusia, tumbuhan dan hewan, air menjadi bahan pokok untuk kehidupan air pada umumnya memiliki kekurangan dimana pompa listrik summersible menjadi rusak (terbakar) disebabkan kurang efisiennya penggunaan pompa yang hidup terus menerus dan tidak terkontrol. Di dalam penelitian ini penulis akan merancang alat pompa otomatis yang dapat mendeteksi suhu panas pompa, tegangan lebih pada pompa dan dapat proteksi pompa listrik summersible dari kerusakan apabila terjadi arus listrik lebih, tegangan listrik lebih, suhu motor berlebih, dan apabila air tidak mengalir dalam waktu tertentu. Dengan adanya alat ini mempermudah manusia untuk mengetahui debit air yang masuk ke bak penampungan air dan apabila pompa tersebut bermasalah tanpa harus bersusah payah mencari kerusakan karena semua sudah dapat dilihat pada layar lcd. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat tersebut sangat berguna untuk mengatur pemakaian pompa listrik agar dapat menjaga motor pompa listrik dari terbakar dan bisa di nonaktifkan secara otomatis bila terdapat gangguan pada pompa listrik summersible.*

**Kata Kunci : raspberry pi, pompa summersible, sensor arus, sensor panas, sensor debit air**

### ABSTRACT

*Water is the strongest element on earth and living things in the world really need water for humans, plants and animals, water being a staple for aquatic life in general has a drawback where the electric summersible pump is damaged (burned) due to the inefficient use of pumps that live continuously and not controlled. In this study the author will design an automatic pump that can detect the heat pump temperature, overvoltage on the pump and can protect the summersible electric pump from damage in the event of overcurrent, overvoltage, excessive motor temperature, and if the water does not flow in time. certain. With this tool, it is easier for humans to find out the flow of water that enters the water reservoir and if the pump has problems without having to bother looking for damage because everything can be seen on the LCD screen. From the test results, it can be concluded that the tool is very useful for regulating the use of electric pumps in order to keep the electric pump motor from burning and can turn off automatically if there is a disturbance in the electric summersible pump.*

**Keywords: raspberry pi, summersible pump, current sensor, heat sensor, water flow sensor**

## 1 PENDAHULUAN

Dalam meningkatkan kinerja dan efisiensi mesin-mesin listrik terutama mesin listrik yang berkerja secara kontinyu, diperlukan perawatan dan pengaturan secara konsisten dan berkelanjutan, untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat memonitor dan mengendalikan terhadap pengaruh dari luar seperti panas, kelembaban, serta vibrasi bearing poros motor serta panas belitan.

Untuk menerapkan sistem monitoring dan pengendalian motor, pada penelitian ini menggunakan sistem terintegrasi menggunakan mikrokontroler untuk memonitor dan mengontrol kinerja motor untuk selalu berada pada kondisi prima.

Pada sistem pemompaan, pompa submersible termasuk dalam pompa sentrifugal yang merupakan

salah satu peralatan yang paling sederhana dalam berbagai proses pabrik. Pada pompa submersible, motor induksi merupakan bagian atau komponen utama yang berfungsi sebagai mesin penggerak, memutar pompa untuk memindahkan cairan (air) dari satu tempat ke tempat yang lain. [1]

## 2 LANDASAN TEORI

Motor listrik sudah menjadi kebutuhan kita sehari-hari untuk menggerakkan peralatan dan mesin yang membantu pekerjaan. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Motor listrik AC adalah sebuah motor yang mengubah arus listrik menjadi gerak maupun mekanik dari pada rotor yang didalamnya. Motor

listrik AC tidak terpengaruh kutub positif maupun negatif, dan bersumber tenaga listrik. Motor ini berkerja dengan memanfaatkan perbedaan fasa sumber untuk menimbulkan gaya putar pada rotornya [2]

Energi mekanik ini digunakan misalnya untuk, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat beban dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri.

Di dalam suatu perusahaan, motor induksi banyak sekali digunakan, seperti pompa air untuk mensuplai air dari ground tank ke tangka penampungan, untuk menggerakkan mesin dibagian produksi, dan pompa air *summersible* yang digunakan untuk mentransfer air dari satu tempat ke tempat yang lain, seperti pada pengolahan limbah. Akan tetapi untuk menjalankan proses pengolahan limbah dibutuhkan pompa air yang bekerja secara terus menerus guna untuk proses pengolahan limbah. Kinerja Motor submersible dipengaruhi oleh banyak kesalahan yang menyebabkan arus lebih sehingga temperatur motor akan meningkat, peningkatan ini juga bisa disebabkan penyumbatan salurat fluida oleh kotoran dan garam, peningkatan tempeatur ini apak menyebabkan peningkatan temperatur berlebih di dalam mesin. Untuk itu diperlukan sensor yang dapat mendeteksi peningkatan temperatur. Sensor akan memonitor keakaadn temperatur dan mengirimkan data ke mikrokontroler dan akan memutuskan panel koneksi supply ke motor.[3] Pada pompa submersible, motor induksi merupakan bagian atau komponen utama yang berfungsi sebagai mesin penggerak, memutar pompa untuk memindahkan cairan (air) dari satu tempat ke tempat yang lain.[1]

Dalam prakteknya banyak ditemukan masalah yang membuat pompa bermasalah seperti panas berlebih jika air yang ingin ditransfer / di sirkulasi sudah kering, habis dapat menyebabkan motor pompa terbakar, Selain itu jika pelampung atau radar motor pompa bermasalah sehingga motor terus bergerak meskipun airnya sudah habis, bisa juga menyebabkan motor pompa terbakar.

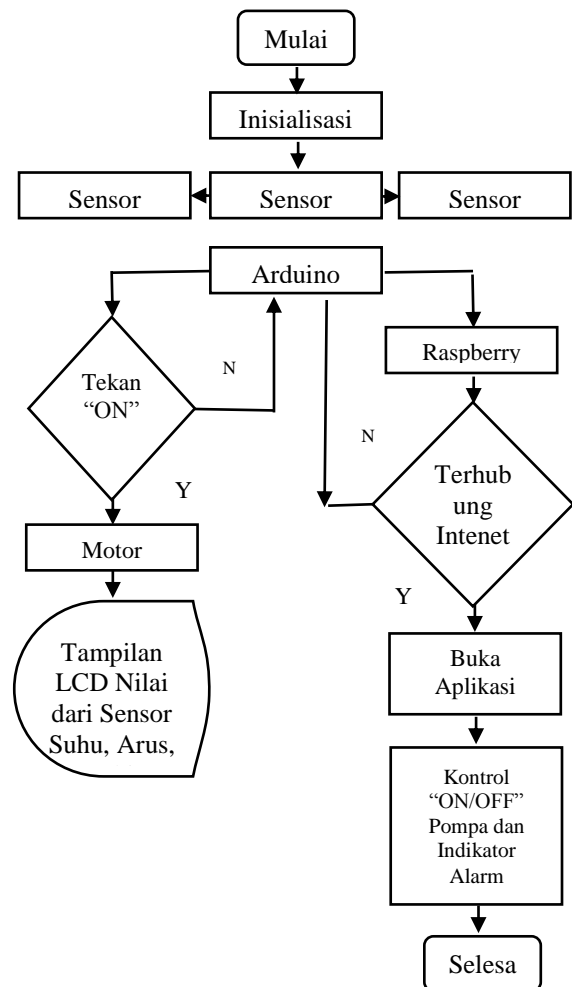
### 3 METODOLOGI

Perancangan sistem pada bab ini terdiri dari dua bagian besar yaitu, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras (*hardware*) terdiri atas dua bagian, yaitu meliputi perancangan perangkat elektronik dan perancangan pipa pompa sirkulasi. Perancangan elektronik terdiri dari beberapa bagian yaitu, Skematik GPIO Raspberry Pi 3 model B, pengendalian motor pompa menggunakan aplikasi *blynk*.

Aplikasi Blynk memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input output yang mendukung untuk pengiriman ataupun penerimaan data. [4]

Cara kerja sistem monitoring dan proteksi :

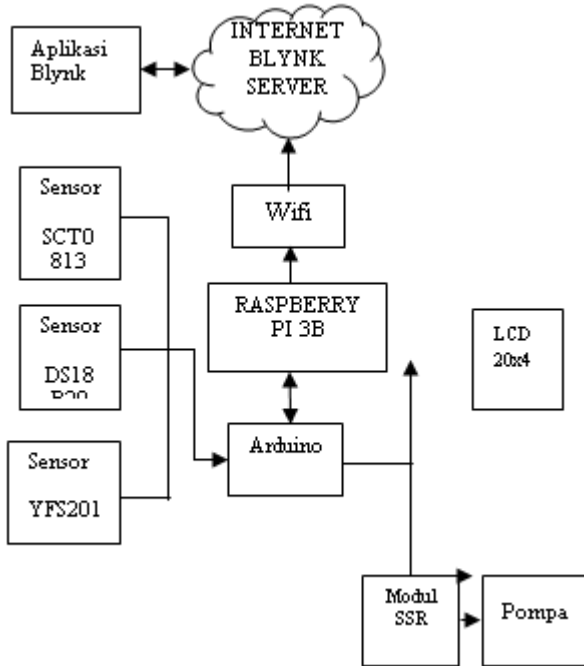
- a. Ketika Arduino, raspberry dan sensor sudah mendapatkan tegangan atau kondisi on. Dimulai dari inialisasi sensor suhu, arus, *flowrate* akan diolah oleh Arduino.
- b. Dari Arduino menunggu perintah raspberry pi



Gambar 1. Blok diagram sistem kerja monitoring dan proteksi pompa

- a. Pada saat kita mau mengontrol, monitoring dari pompa *summersible* secara *wireless* pada jarak dekat atau jauh. untuk memastikan smartphone terkoneksi dengan aplikasi *blynk* setelah itu kita dapat mengontrol GUI (*Grafic Unit Interface*) pada aplikasi yang kita buat untuk mengontrol dan monitoring kondisi motornya.

- b. Ketika kita mau menyalakan atau mematikan kita tinggal menekan tombol pada aplikasi on,off pada aplikasi *blynk*
- c. Secara otomatis akan diolah oleh raspberry pi akan diteruskan ke Arduino lalu diproses untuk menyalakan pompa serta memonitoring kondisi pompa itu menggunakan sensor arus, sensor suhu, sensor flowrate.
- d. Yang nantinya data yang diperoleh tersebut akan ditampilkan di layar lcd 20x4 dan dikirim ke raspberry pi lalu diteruskan ke aplikasi blynk sebagai indikator bahwa kondisi motor apakah normal atau *over-current* atau *over-heat*. Apabila kondisi motor normal , selama kondisi push button on belum ditekan akan menyala terus.tetapi apabila tombol off ditekan atau terdapat notifikasi atau pemberitahuan *over-current*, *over-heat*, maka motor akan mati

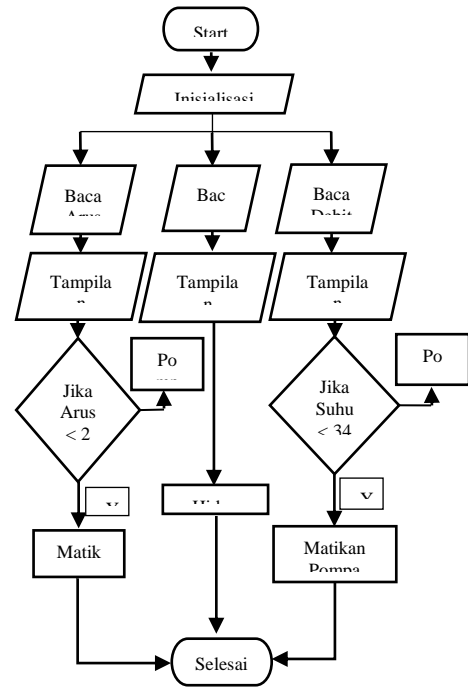


Gambar 2. Blok Diagram Alat.

Berikut adalah penjelasan tentang blok diagram alat diatas:

- a. Sensor SCT 0813 : Sebagai pendeteksi arus kerja yang kemudian datanya dikirim ke arduino dan *raspberry pi* untuk dapat dimonitoring arusnya pada pompa untuk dapat dilihat melalui layar lcd panel box dan mengirimkan notifikasi ke smartphone
- b. Sensor DS18B20 : Sebagai pendeteksi suhu kerja yang kemudian datanya dikirim ke *Arduino* dan *raspberry pi* untuk dapat dimonitoring suhunya pada pompa untuk dapat dilihat melalui layar lcd

- c. Sensor YF-S201 : Sebagai pendeteksi debit air yang dialirkan oleh pompa kerja yang kemudian datanya dikirim ke *Arduino* dan *raspberry pi* untuk dapat dimonitoring debit airnya pada pompa untuk dapat dilihat melalui layar lcd pada panel box .



Gambar 3. Flowchart software

- a. Aplikasi BLYNK : Sebagai monitoring dan kontroling pada sistem monitoring dan proteksi pompa *summersible*.
- b. Raspberry pi 3 model b : Digunakan sebagai koneksi IOT antara smartphone dengan *hardware* raspberry, lalu *raspberry pi* mempunyai GPIO untuk koneksi ke *Arduino IDE* .
- c. *Arduino nano* : Sebagai pengolah data yang telah diterima oleh sensor – sensor selanjutnya mengirimkan notifikasi ke smartphone.

Sistem kerja perangkat lunak ini adalah, jika nilai baca sensor arus lebih dari 2A maka pompa akan mati, sementara jika nilai baca sensor arus dibawah 2A maka pompa hidup. begitu juga dengan nilai baca sensor suhu jika nilai bacanya lebih dari 34°C maka pompa akan mati, tetapi sebaliknya jika nilai baca sensor suhu di bawah 34°C maka pompa hidup. Sensor debit air disini berfungsi hanya untuk membaca nilai yang dibaca lewat layar *lcd* saja. Tidak ada pengaturan hidup dan matinya pompa menggunakan sensor.

Tombol *push button* untuk menghidupkan dan mematikan pompa, notifikasi lampu indikator normal menginformasikan kondisi pompa normal, menginformasikan kondisi pompa normal arus dan suhu masih dibawah batas maksimal. Lampu indikator *over current* menandakan arus pada pompa melebihi batas normal pompa dalam keadaan menyala lampu indikator *overheat* menandakan suhu pada pompa melebihi batas normal pompa dalam keadaan menyala. notifikasi berfungsi sebagai pemberitahuan pada saat kondisi pompa abnormal.

Menentukan spesifikasi dari hardware yang ingin dipakai seperti sensor dan mikrokontroler atau kendalinya. Kebutuhan untuk monitoring yang akan ditampilkan kapasitas dari software tersebut.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengujian dan analisa supaya dapat mengetahui apakah alat yang telah dirancang sesuai spesifik atau tidak spesifik dengan kinerja alat yang telah kita harapkan. Pengujian dilakukan pada komponen sensor serta perangkat keras kendali dan perangkat lunak. Dapat bekerja dengan baik atau tidak apakah menemui permasalahan atau tidak

Pengujian hardware monitoring dan kendali bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai parameter yang di dapat dari parameter sensor dan untuk membandingkan besar nilai data yang didapat dari tampilan layar LCD dan aplikasi *Blynk* terhadap sensor.

a. Pengujian Sensor Arus Pada Pompa *Summersible*. Tujuan pengujian ini untuk pengambil data pada pompa *summersible* pada layar lcd panel box dan aplikasi *blynk* untuk kemampuan pembacaan dan untuk kinerja pada alat tersebut yang meliputi pengujian perbandingan sensor suhu yang didapat dari pompa *summersible*.

Dari pengambilan data suhu didapatkan nilai besaran suhu yang diperoleh dari layar pada panel box ada di tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pengukuran debit air, arus dan suhu.

TIME	FLOW (mL/S)	Ampere (A)	Suhu (C)
7:13:23 PM	0	0	30,56
7:13:25 PM	0	0	30,62
7:13:27 PM	0	0	30,62
7:13:29 PM	0	0	30,62
7:13:31 PM	0	0	30,62
7:13:36 PM	0	0	30,62
7:13:44 PM	187	1,76	30,62

7:14:06 PM	1110	0,8	30,75
7:14:12 PM	1157	1,36	30,75
7:14:26 PM	1173	1,95	30,81
7:14:32 PM	1173	1,3	30,87
7:14:41 PM	1173	0,48	30,87
7:14:47 PM	1173	0,98	30,94
7:14:57 PM	1173	1,57	30,94
7:15:07 PM	1173	1,8	31
7:15:17 PM	1173	0,8	31,06
7:15:39 PM	1173	1,44	31,12
7:15:45 PM	1173	0,51	31,19
7:16:13 PM	1174	1	31,31
7:16:29 PM	1174	1,97	31,37
7:16:36 PM	1174	1,88	31,44
7:16:44 PM	1174	0,86	31,5
7:16:56 PM	1174	0,62	31,56
7:17:06 PM	1174	1,83	31,62
7:17:10 PM	1174	1,7	31,62
7:18:04 PM	1174	1,46	32
7:18:10 PM	1174	1,38	32,06
7:18:18 PM	1174	0,59	32,13
7:18:24 PM	1174	0,37	32,19
7:18:30 PM	1174	1,92	32,19
7:18:37 PM	1174	1,66	32,25
TIME	FLOW (mL/S)	Ampere (A)	Suhu (C)
7:18:51 PM	1174	1,78	32,31
7:18:57 PM	1174	1,66	32,38
7:19:01 PM	1174	1,66	32,44

b. Pengukuran Arus Sensor Pada Pompa

Sensor arus berfungsi sebagai pembaca arus pada motor dan mematikan pompa apabila pompa bermasalah di bawah ini nilai arus apabila pompa stabil tanpa masalah 0.27A motor stabil bila sesuai name plat pompa.

Tabel 2. Hasil Pengukuran.

TABEL HASIL PENGUKURAN				
No	Layar LCD	Ampere meter	Selisih	%
1	0.15	0.26	0.11	42%
2	0.14	0.26	0.12	46%
3	0.15	0.26	0.11	42%
Rata-Rata	0.146	0.26	0.133	

c. Pengukuran Debit Air

Hasil pembacaan debit air yang ditunjukkan layar LCD



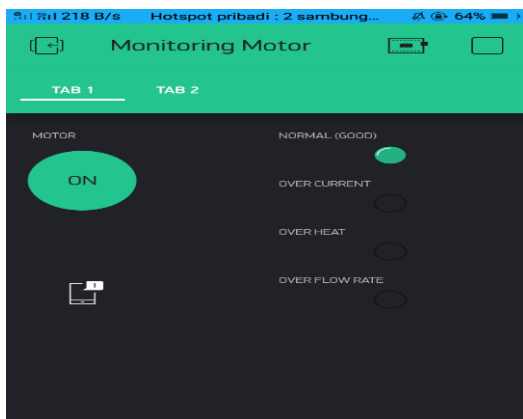
Gambar 4. Hasil pembacaan debit air pada layar lcd panel box.

d. Pengukuran Sensor Suhu  
 Hasil pengukuran sensor suhu pada layar LCD



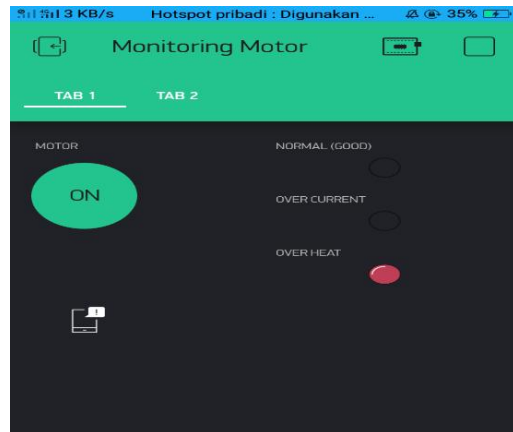
Gambar 5. Hasil pembacaan suhu pada layar lcd panel box.

Tampilan pada aplikasi *blynk* bila pompa berjalan normal.

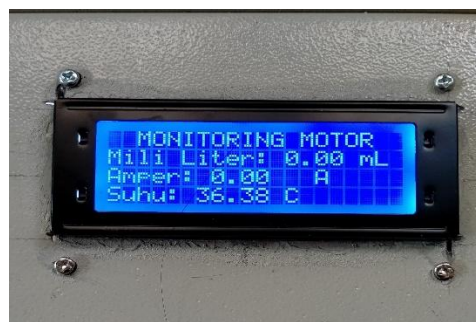


Gambar 6. Tampilan pada aplik asi Blynk apabila pompa Normal.

Tampilan pada aplikasi *blynk* bila pompa bermasalah karena arus naik , suhu tinggi sehingga dapat memutuskan arus listrik ke pompa.



Gambar 7. Tampilan pada aplikasi Blynk bila pompa bermasalah, Over Heat dan Over Current.



Gambar 8. Tampilan pada LCD Panel Box bila pompa bermasalah, Over Heat dan Over Current.

Disini dapat kita lihat bahwa apabila suhu pompa naik dengan sendirinya pompa akan mati secara otomatis diputuskan oleh proteksi sensor suhu tersebut dimana suhu naik hingga 36.38 C°.

## 5 KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sensor suhu, arus dan debit air diperoleh presentasi kesalahan yang besar yang terdapat pada sensor suhu, dikarenakan spesifikasi motor yang sangat kecil sehingga pembacaan arus pada layar lcd tidak akurat , contohnya tampilan angka pada panel box sensor suhu menunjukkan diatas setingan pada program codingan pompa summersibe masih bisa berjalan dengan normal.

Kemudian dibutuhkan jaringan internet untuk komunikasi koneksi antara perangkat raspberry pi 3 model b dengan aplikasi blynk. Sehingga alat ini dapat meproteksi dan memonitoring pompa summersible dari kerusakan akibat arus dan panas berlebih pada pompa summersible.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. S. M.Eng, "Teknik Konservasi Energi Pada Pompa Submersible Dengan Menggunakan Variable Frequency Drive," *J. ELTIKOM*, vol. 1, no. 2, pp. 84–93, 2018, doi: 10.31961/eltikom.v1i2.25.
- [2] D. R. Pattiapon, J. J. Rikumahu, and M. Jamlaay, "Penggunaan Motor Sinkron Tiga Phasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron," *J. Simetrik*, vol. 9, no. 2, p. 197, 2019, doi: 10.31959/js.v9i2.386.
- [3] K. A. Sanad and D. Mourad, "Study and Improvement of Submersible Motor Protection," vol. 6, no. 10, pp. 87–95, 2017.
- [4] R. Harir, M. A. Novianta, and Dr. S. Kristiyana, "Jurnal Elektrikal , Volume 6 Nomor 1 , Juni 2019 , 1-10," vol. 6, pp. 1–10, 2019.