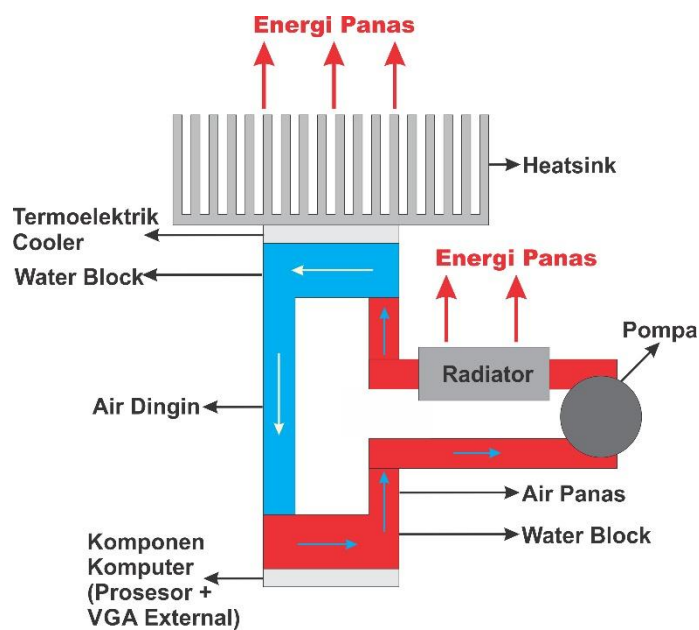


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Konsep Desain Sistem

Sistem pendingin komputer berbasis *hybrid cooling engine* pada dasarnya adalah pengembangan dari sistem pendingin berbasis air (*water cooling*). Sistem pendingin ini menggunakan modul pendingin termoelektrik dan *heatsink* untuk melepas energi panas dari air pada saat beban rendah. Kemudian pada saat beban penuh digunakan pendingin termoelektrik, *heatsink* serta radiator untuk melepas energi panas.



Gambar 3.1. Konsep Desain Sistem

Pada sistem pendingin komputer berbasis *hybrid cooling engine* menggunakan air sebagai media pembawa energi panas. Air tersebut menerima energi panas dari komponen-komponen komputer melalui *water block*. Kemudian air akan bersirkulasi pada sistem dengan bantuan pompa.

Komponen lain yang tidak kalah penting pada sistem yaitu pengendali temperatur. Sistem pengendali temperatur sangat dibutuhkan agar tidak terjadi pengembunan pada bagian sistem yang bersentuhan langsung dengan komponen-komponen komputer. Sistem pendingin komputer berbasis *hybrid cooling engine* memiliki kapasitas pendinginan yang mampu mendinginkan air sampai di bawah suhu ruangan sehingga pengembunan uap air dari udara sekitar sangat mungkin terjadi.

3.2. Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan sistem pendingin komputer berbasis *hybrid cooling engine* meliputi proses perakitan mesin pendingin, *wiring* sistem pengendali temperatur dan pembuatan algoritma program.

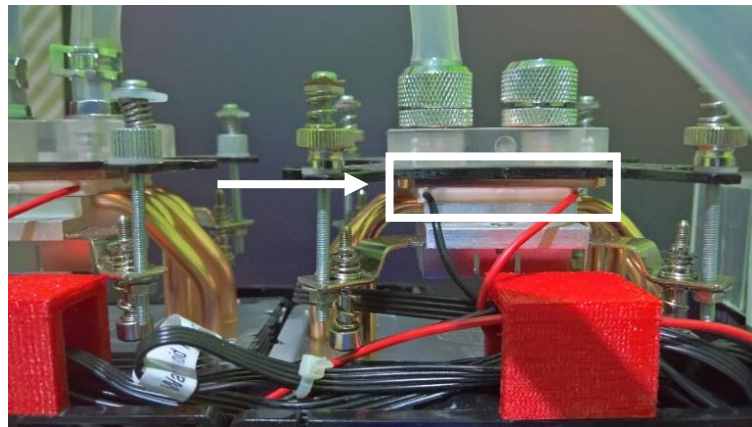
1) Proses perakitan mesin pendingin

Mesin pendingin yang digunakan terdiri atas 4 komponen yaitu modul pendingin termoelektrik, sebuah *heatsink* lengkap dengan sepasang kipas, sebuah *water block* dan sebuah radiator 120mm. Modul pendingin termoelektrik yang dipilih yaitu TEC1-12706. Modul termoelektrik tersebut dipilih dengan mempertimbangkan ukuran *heatsink* yang ditentukan melalui eksperimen yang sudah dilakukan sebelumnya.



Gambar 3.2. Mesin Pendingin

Sisi panas modul pendingin termoelektrik dipasang menghadap ke *heatsink* kemudian sisi dingin menghadap ke *water block*. *Water block* terbuat dari bahan tembaga dengan sirip-sirip pada bagian dalam akan mempermudah proses pendinginan air. Mesin pendingin pada sistem pendingin komputer berbasis *hybrid cooling engine* berjumlah 2 buah karena beban pendingin mencapai 380W aktual dengan konfigurasi standar.



Gambar 3.3. Pemasangan Modul Pendingin Termoelektrik

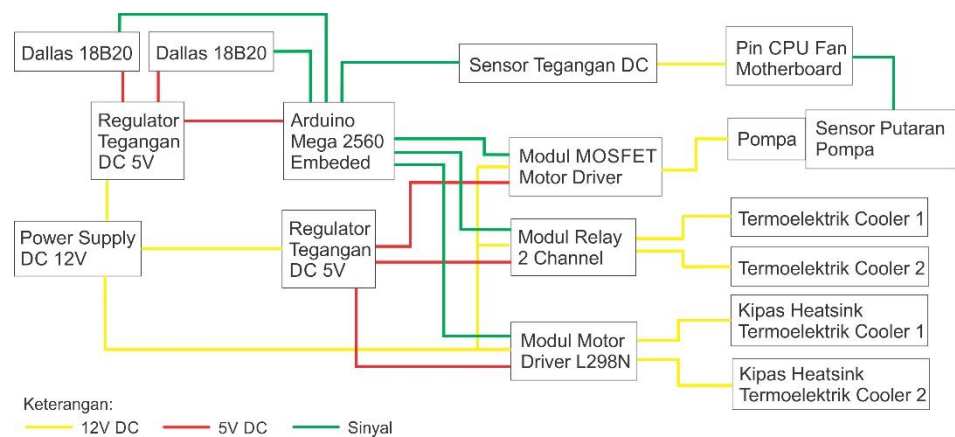
Kedua mesin pendingin, pompa, *water block* dan radiator yang berada di dalam komputer dihubungkan dengan selang silikon. Selang silikon dipilih karena pemasangan yang relatif mudah dan elastis sehingga mudah dibengkokkan.



Gambar 3.4. Mesin Pendingin dan Pompa

2) *Wiring* sistem pengendali temperatur

Sistem pengendali temperatur terdiri atas beberapa sensor, modul motor *driver* dan modul relay. Sensor yang dipakai yaitu dua sensor suhu dan sensor tegangan DC. Dua sensor suhu disambungkan ke pin digital mikrokontroler untuk mengukur suhu lingkungan dan suhu output sistem yang berupa air yang sudah didinginkan. Sensor tegangan DC akan mengukur perubahan tegangan DC dari pin CPU *fan motherboard*.

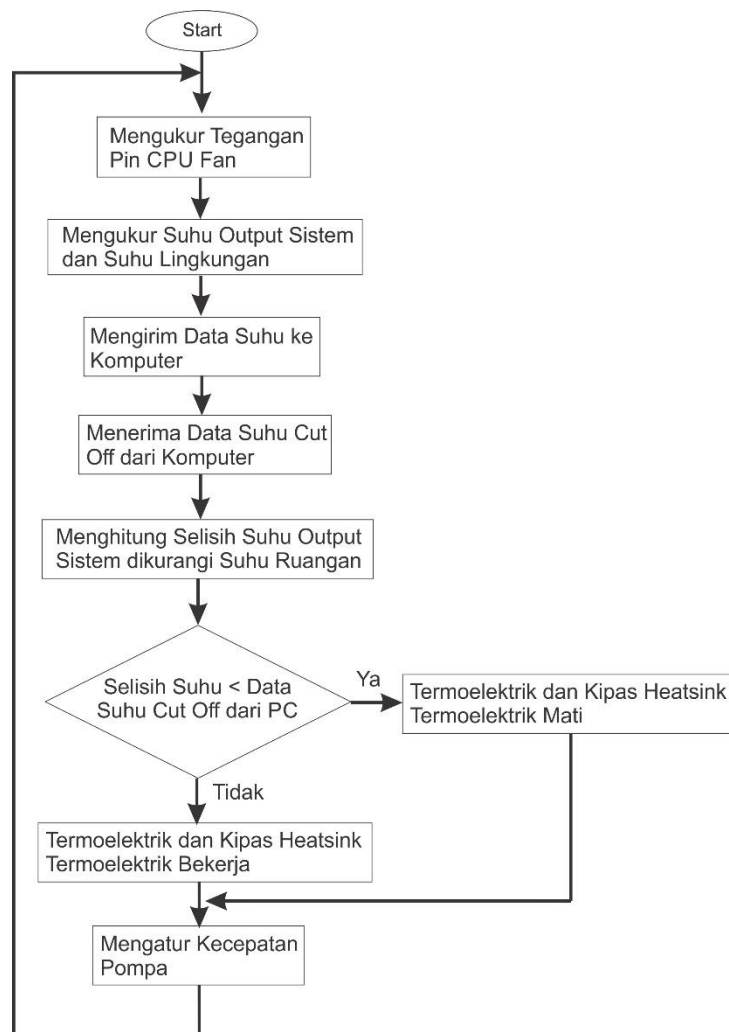


Gambar 3.5. *Wiring* Sistem Pengendali Temperatur

Modul motor *driver* bertugas mengendalikan kerja pompa dan kipas pendingin termoelektrik. Kemudian modul relay akan mengatur modul termoelektrik yang harus menyala berdasarkan nilai dari sensor tegangan dan sensor suhu. Sensor putaran yang ada di dalam pompa akan mengirimkan sinyal ke pin CPU *fan* pada *motherboard* sehingga *motherboard* dapat mengetahui kinerja dari sistem pendingin.

3) Pembuatan algoritma program

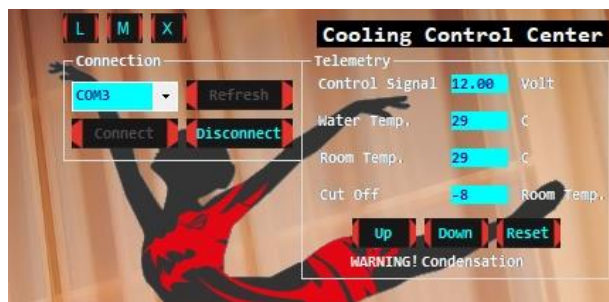
Pada saat program pertama kali dijalankan sensor tegangan akan membaca level tegangan keluaran pin CPU *fan motherboard*. Setelah itu, mikrokontroler akan menerima data besarnya tegangan dalam bentuk nilai dari 0 sampai 1023. Kemudian nilai itu akan dikonversi menjadi nilai 0 sampai 255 untuk mengatur kecepatan pompa.



Gambar 3.6. Diagram Alir Program Sistem Kendali

Sensor suhu pertama akan mengukur suhu lingkungan dan sensor suhu kedua akan mengukur suhu keluaran sistem berupa air yang sudah didinginkan. Selanjutnya, mikrokontroler akan menghitung nilai beda suhu dari suhu keluaran sistem dikurangi dengan suhu lingkungan. Kemudian mikrokontroler akan mengatur kerja termoelektrik dan kipas *heatsink* termoelektrik berdasarkan nilai beda suhu dan kecepatan pompa.

Data suhu ruangan, suhu air dan besarnya tegangan pin CPU *fan* pada *motherboard* dapat dipantau melalui program yang dijalankan pada komputer. Selain itu, suhu *cut off* sistem pendingin juga dapat diatur melalui program tersebut. Sehingga, pengguna memiliki kendali untuk mengatur intensitas pendinginan pada komputer.



Gambar 3.7. Tampilan Program Sistem Kendali pada PC