

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Untuk tahapan berikutnya, analisis mesin refrigerasi hibrida dengan *thermal energy storage* dilakukan menggunakan *storage ice on coil*. Pada prinsipnya perbedaannya mendasar dengan penelitian Tahun 1 adalah pada sistem penyimpanannya. Pada Tahun I sistem storage menggunakan *encapsulated ice*, yang dibekukan menggunakan cairan etilen glikol pada temperatur sekitar -8°C . Cairan etilen glikol didinginkan di evaporator yang bertemperatur sekitar -12°C , kemudian cairan ini disirkulasikan bolak-balik ke storage dan kembali ke evaporator.

Pada penelitian Tahun ke Dua, sistem storage menggunakan *ice on coil*, dimana cairan etilen glikol tidak langsung masuk ke sistem storage yang berisi etilen glikol juga, namun cairan ini disirkulasikan ke coil pendingin sebagai Alat Penukar Kalor (APK). Pada sistem *ice on coil*, coil pendingin ditempatkan di sistem storage yang berisi air, kemudian cairan etilen glikol yang bertemperatur -8°C dialirkan ke coil, sehingga setelah waktu tertentu di seluruh bagian luar pipa coil akan terbentuk es atau disebut sebagai *ice on coil*. Pada proses charging, proses pembentukan es di coil dilakukan selama 4 jam proses charging, setelah itu baru proses discharging untuk pendinginan ruangan dengan mensirkulasikan air dingin ke ruang uji.

Adapun Tahapan berikutnya yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahapan pengecekan dan pemeriksaan kebocoran sistem mesin refrigerasi hibrida dengan *thermal storage* sebagai penyejuk udara ruangan dan pemanas air. Pada tahapan ini dilakukan pengecekan sistem yaitu: pengecekan sistem refrigerasi primer (siklus kompresi uap), pengecekan sistem pemipaan distribusi air panas dan air dingin, pengecekan ruangan uji pendingin, pengecekan ruangan uji pemanas/pengering, pengecekan kelistrikan dan beban pendingin ruang uji pendingin.
2. Tahapan pembuatan coil pendingin sebagai APK di sistem storage
3. Tahapan pengambilan data dan analisis

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan data-data yang diperlukan dengan menggunakan beberapa macam alat ukur antara lain : *pressure gauge*, termometer, multimeter, stopwatch, anemometer. Data-data yang diambil meliputi temperatur masuk dan keluar evaporator, temperatur masuk dan keluar kondensor, laju aliran air masuk dan keluar tangki evaporator (air dingin) dan tangki kondensor untuk menghasilkan air panas, temperatur air dalam tangki evaporator dan kondensor,



temperatur ruang uji mesin pendingin dan pengering, lama pendinginan dan pemanasan air dalam tangki kondensor (kondisi transient) sampai mencapai kondisi tunak/*steady*, besar beban pendinginan, tekanan pada sisi masuk kompresor, tekanan pada sisi keluar kompresor, tekanan keluar kondensor dan tekanan masuk evaporator. Data yang diperoleh akan ditabulasikan dan dilakukan perhitungan sesuai prinsip-prinsip termodinamika yang berlaku, selanjutnya akan diplot dalam berbagai grafik dan gambar yang dapat memberikan informasi-informasi mengenai pengaruh temperatur masuk dan keluar evaporator, temperatur masuk dan keluar kondensor, laju aliran air pengisi dan laju aliran massa refrigeran, tekanan pada sisi masuk kompresor, tekanan pada sisi keluar kompresor, tekanan keluar kondensor dan tekanan masuk evaporator terhadap unjuk kerja sistem. Analisis data dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin terhadap beban pendinginan pada ruang uji mesin pendingin dan kemampuan pendinginan di ruang pendingin dan kemampuan pengeringan di ruang pengering. Perlu diketahui lama proses pendinginan di thermal energy storage sampai mencapai temperatur rendah (minus 10), lama proses charging, proses discharging dan proses konvensional yang dibutuhkan jika proses discharging sudah tidak dapat lagi mempertahankan temperatur ruangan sekitar 25 °C - 27 °C.

4. Tahapan Laporan Akhir

Pada tahapan ini seluruh hasil yang diperoleh dari tahapan sebelumnya dibuat dalam bentuk laporan hasil penelitian. Laporan hasil penelitian ini juga dapat dipublikasikan di jurnal terakreditasi/jurnal bereputasi internasional, atau dipublikasikan di seminar nasional/internasional yang relevan, sehingga dapat diperoleh masukan-masukan untuk kesempurnaan penelitian selanjutnya.

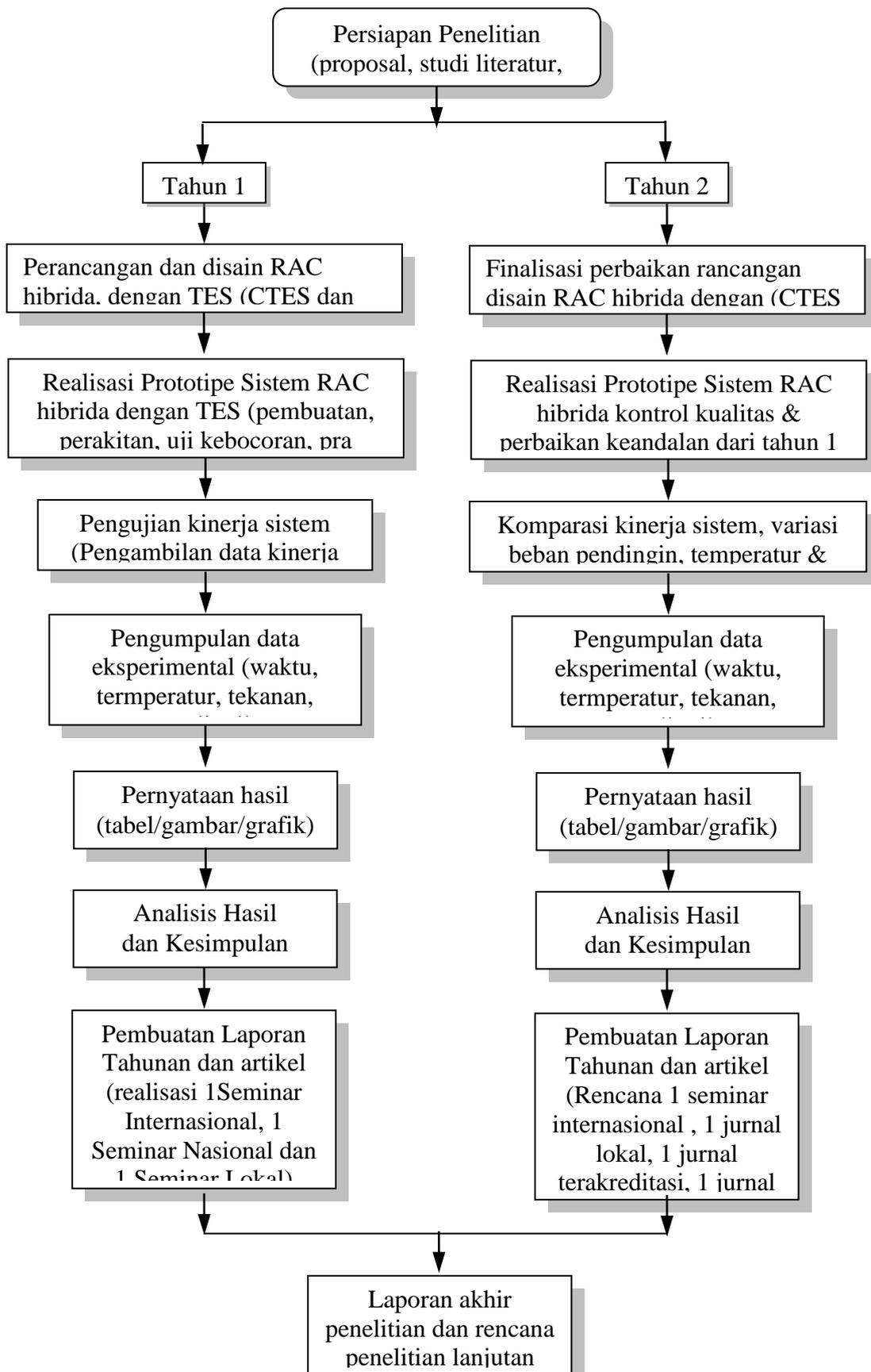
Rancangan pelaksanaan tahapan berikutnya disajikan pada tabel 1 dan jadwal tahapan penelitian disajikan pada tabel 2.

Tabel 1. Sistematika Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	TAHAP KEMAJUAN KEGIATAN	
		Tahun I	Tahun II
1	Persiapan Penelitian	Studi literatur (jurnal terbaru yang relevan)	Studi literatur (jurnal terbaru yang relevan)
2.	Perancangan dan	• Perancangan dan disain RAC hibrida dengan	• Perbaikan rancangan dan disain RAC hibrida dengan <i>Thermal</i>

	disain Prototipe Sistem	<i>Thermal Energy Storage (TES) untuk penyejuk udara dan pemanasan air (CTES dan HTES)</i>	<i>Energy Storage (TES) untuk penyejuk udara dan pemanasan air (CTES dan HTES) untuk finalisasi rancangan dan disain tahap 1.</i>
3.	Pembuatan Prototipe Sistem	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan prototipe RAC hibrida dengan <i>Thermal Energy Storage (TES)</i> untuk penyejuk udara dan pemanasan air (CTES dan HTES) • Pengecekan dan pemeriksaan hasil pembuatan RAC hibrida kontrol kualitas dan periksa kebocoran sistem RAC hibrida 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan prototipe RAC hibrida hasil perbaikan rancangan dan disain dan peningkatan kualitas keandalan Thermal Energy Storage (TES) • Pengecekan dan pemeriksaan hasil pembuatan dan kontrol kualitas RAC hibrida untuk peningkatan keandalan sistem RAC hibrida
4.	Pengujian eksperimental dan pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian sistem RAC hibrida dengan <i>Thermal Energy Storage (TES)</i> untuk penyejuk udara dan pemanasan air (CTES dan HTES) dengan variasi pada beban pendinginan, pemanasan, laju aliran, temperatur air pada CTES dan HTES, dan faktor-faktor pengujian lainnya. • Data hasil pengujian (Tabel dan grafik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian sistem dengan hidrokarbon substitusi R-22 dan variasi beban pendingin • Data hasil pengujian (Tabel dan grafik). Variasi temperatur dan laju aliran pada CTES dan HTES air modul EC, dan variasi parameter lainnya terhadap sistem RAC standar.
5.	Tahap Analisis Data dan kesimpulan	Analisis data hasil pengujian berupa tabel, grafik dan gambar dan simpulan hasil	Analisis data hasil pengujian berupa tabel, grafik dan gambar dan simpulan hasil
6.	Tahap pembuatan laporan	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan Tahunan • 1 Seminar atau 1 Jurnal Nasional/Seminar Internasional bereputasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan akhir • 1 Seminar dan 1 jurnal nasional/internasional bereputasi

Bagan alir tahapan-tahapan penelitian disajikan di Gambar 37.



Gambar 37. Bagan alir diagram tahapan-tahapan penelitian

Tabel 2. Jadwal Tahapan dan Jenis Kegiatan Penelitian Peningkatan Efisiensi Energi pada *Residential Air Conditioning* Hibrida dengan *Thermal Energy Storage* sebagai Penyejuk Udara Ruang dan Pemanas Air

Jenis Kegiatan		Tahun Pertama								Tahun Kedua							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A	Tahap Persiapan																
1	Persiapan proposal	■								■							
2	Persiapan literatur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Persiapan rancangan		■	■							■	■					
B	Tahap Pembuatan																
4	Realisasi Prototipe sistem			■	■	■						■	■				
5	Pra Pengujian					■						■	■	■			
6	Pengambilan data					■	■	■						■	■		
7	Analisis Data						■	■						■	■	■	
C	Tahap Pelaporan Akhir																
8	Pemeriksaan akhir						■								■		
9	Evaluasi hasil						■	■							■	■	
10	Persiapan Laporan Akhir						■	■							■	■	
11	Artikel untuk Seminar /Jurnal Nasional/Internasionl								■								■
12	Penggandaan Laporan Akhir								■								■

