

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari proyek tugas akhir yang telah dilakukan, ditemukan kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem CPV *V-trough* yang optimal kinerjanya berdasarkan kondisi cuaca dan radiasi matahari yang ada di kawasan kampus Universitas Multimedia Nusantara telah dibuat, dan berhasil menghasilkan daya keluaran yang lebih besar signifikan. Proses rancang bangun relatif sederhana dan mampu meningkatkan kinerja sel surya dalam kondisi iradiasi dan cuaca kawasan Kampus UMN. Dengan validasi berupa data iradiasi lokal dan juga hasil simulasi *ray tracing* yang menghasilkan CR efektif sistem sebanyak 1,99, dibuktikan kemampuan sistem CPV dan CPV-HS untuk menghasilkan daya lebih tinggi sebanyak setidaknya 17,44% hingga 48,25%.
2. Kinerja antara sistem CPV *V-trough* dengan sistem pembangkit listrik tenaga matahari skala mikro tanpa konsentrator telah diuji dan didapatkan bahwa terdapat peningkatan daya keluaran yang berkisar antara 17,44% (iradiasi rata-rata hari 521,51 W/m², rentang 296,6–916,7 W/m²) sampai dengan 48,25% (iradiasi rata-rata periode 972,83 W/m², rentang 961,2–989,7 W/m²). Bila ditambah dengan sistem pendinginan sederhana yaitu dengan plat tembaga dan pendingin pasif berupa *heatsink* (variasi CPV-HS), peningkatan daya menjadi antara 19,47% (iradiasi rata-rata 565,48 W/m² dengan rentang 296,6–916,7 W/m²) sampai dengan 39,23% (iradiasi rata-rata 685,44 W/m² dengan rentang 473,0–876,7 W/m²).

5.2. Saran

Dari proyek tugas akhir yang telah dilakukan, didapatkan beberapa saran sebagai acuan untuk studi atau pengembangan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Pengembangan dengan menggunakan konsentrator berjenis lain, seperti lensa fresnel atau konvensional berbasis PMMA, kaca, dan material optik lainnya, dapat ditelusuri untuk melihat perbedaan pertimbangannya serta rancangan rangkanya, agar kuat, kokoh, dan lebih tahan terhadap cuaca hujan.
2. Pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan CR rancangan yang lebih tinggi, dan menggunakan sel surya efisiensi tinggi seperti sel *multi-junction*, dapat menambah persentase peningkatan kinerja dibandingkan sistem PV konvensional yang telah didemonstrasikan. Selain itu, pengembangan sistem dengan pengukuran iradiasi di posisi sistem persis penting untuk memastikan bahwa kondisi iradiasi tercatat berkorelasi dengan lebih baik lagi dengan data produksi.
3. Dapat dilakukan pengembangan sistem pendinginan CPV lebih lanjut, seperti metode pendinginan pasif lain (pendinginan berbasis *phase-change materials* atau PCM serta *heat pipe*) yang mungkin lebih efisien dalam disipasi panas yang dihasilkan proses penyerapan sinar matahari, serta metode-metode lain yang mengurangi beban panas pada sistem seperti sistem *spectral-splitting* dan alat optik lain yang mengurangi suhu tanpa memengaruhi kinerja sistem secara signifikan.
4. Terdapat potensi untuk melakukan simulasi sistem CPV yang lebih lengkap menggunakan metode *finite-element*, yang mampu memetakan bagian panas dan dingin dari sistem yang dapat menginformasikan iterasi sistem CPV, khususnya yang memiliki CR desain tinggi. Proses pemodelan penerimaan iradiasi matahari dapat ditelusuri dengan lebih lanjut, dan menggunakan material dengan karakteristik nyata, seperti

reflektivitas cermin, transmitivitas lensa, reflektivitas dan absorpsi cahaya sel, serta aspek-aspek lain dari sistem CPV yang belum ditelusuri mendalam, baik secara termal, elektrik, maupun optik.

