

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika emisi CO<sub>2</sub> di lima negara ASEAN Indonesia, Malaysia, Thailand, Vietnam, dan Filipina selama tahun 2007–2021 dengan menggunakan pendekatan panel dinamis *Generalized Method of Moments* (GMM). Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab IV, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Emisi CO<sub>2</sub> di lima negara ASEAN menunjukkan tren meningkat sepanjang periode penelitian. Kenaikan terjadi seiring meningkatnya kebutuhan energi akibat pertumbuhan ekonomi, ekspansi industri, dan jumlah penduduk perkotaan. Meskipun konsumsi energi terbarukan turut meningkat di beberapa negara, porsi nya belum cukup besar untuk menahan laju pertumbuhan emisi secara keseluruhan.
2. Emisi CO<sub>2</sub> periode sebelumnya memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> periode saat ini. Koefisien *lag* sebesar 0.759662 menunjukkan bahwa emisi CO<sub>2</sub> bersifat sangat persisten. Artinya, perubahan emisi tidak terjadi secara cepat, melainkan mengikuti pola inerti. Temuan ini menegaskan pentingnya kebijakan jangka panjang dan konsisten untuk menurunkan emisi, mengingat efek historisnya yang kuat.
3. Pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi di kawasan ASEAN masih didominasi oleh sektor dengan intensitas energi fosil yang tinggi. Hal ini konsisten dengan literatur *Environmental Kuznets Curve* (EKC) pada tahap awal pertumbuhan, di mana aktivitas ekonomi mendorong peningkatan emisi sebelum teknologi bersih diadopsi secara luas.
4. Konsumsi energi terbarukan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Koefisien sebesar -0.010072 menunjukkan bahwa peningkatan

pangsa energi terbarukan secara nyata menurunkan emisi karbon. Dalam jangka panjang, efek penurunan ini semakin kuat. Temuan ini mendukung bahwa transisi energi bersih adalah jalur yang efektif untuk mengurangi tekanan lingkungan di kawasan ASEAN.

5. jumlah penduduk perkotaan memiliki pengaruh positif tetapi tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Ketidaksignifikanan ini menunjukkan bahwa pengaruh jumlah penduduk perkotaan terhadap emisi CO<sub>2</sub> belum konsisten di seluruh negara ASEAN. Beberapa negara memiliki sistem perkotaan yang lebih efisien dan mampu meredam peningkatan konsumsi energi, sementara negara lainnya masih mengalami peningkatan emisi akibat perluasan kawasan perkotaan dan tingginya mobilitas penduduk.

## 5.2 Saran

Untuk memperkaya hasil penelitian di masa mendatang, beberapa rekomendasi dapat dipertimbangkan:

1. Menambahkan variabel lain seperti FDI, intensitas energi, kualitas institusi, inovasi teknologi, dan perdagangan internasional. Variabel-variabel ini berpotensi memperluas analisis terhadap determinan emisi karbon.
2. Menggunakan dataset dengan cakupan negara yang lebih luas atau periode yang lebih panjang. Hal ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika emisi di kawasan Asia Tenggara.
3. Menguji peran moderasi atau mediasi, seperti teknologi bersih atau kualitas pemerintahan, yang dapat memperdalam pemahaman mengenai hubungan antar variabel.
4. Menerapkan metode lain seperti *System GMM*, *Panel ARDL*, atau *Quantile Regression* untuk melihat konsistensi hasil dengan pendekatan metodologis berbeda.

### 5.3 Implikasi Kebijakan

Berdasarkan temuan penelitian, terdapat beberapa implikasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan oleh pemerintah negara-negara ASEAN:

1. Mempercepat transisi energi menuju energi terbarukan. Karena energi terbarukan terbukti menurunkan emisi CO<sub>2</sub> secara signifikan, negara-negara ASEAN perlu meningkatkan investasi pada pembangkit listrik terbarukan, memperbaiki infrastruktur jaringan listrik, serta memperkuat kebijakan insentif bagi teknologi hijau.
2. Mendorong pertumbuhan ekonomi yang rendah karbon. Pemerintah perlu mengurangi ketergantungan pada energi fosil melalui kebijakan efisiensi energi, insentif industri hijau, standar emisi yang ketat, serta integrasi teknologi rendah karbon ke dalam aktivitas ekonomi utama.
3. Penguatan kebijakan lingkungan jangka panjang. Mengingat kuatnya sifat persistence emisi CO<sub>2</sub>, kebijakan jangka pendek tidak cukup efektif. Diperlukan roadmap jangka panjang yang konsisten terkait energi, transportasi, industri, dan tata kota untuk memastikan penurunan emisi yang berkelanjutan.
4. Pemerintah kota di kawasan ASEAN perlu memperkuat efisiensi perkotaan melalui pengembangan transportasi publik, sistem smart city, pemanfaatan energi hijau di bangunan, dan pengurangan penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil.
5. Mendorong kolaborasi regional ASEAN dalam mitigasi emisi. Mengingat karakteristik kawasan yang saling terhubung, kebijakan energi bersih dapat diperkuat melalui kerja sama lintas negara, seperti *ASEAN Power Grid*, investasi energi bersama, dan pertukaran teknologi hijau.