

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh proses penelitian yang telah dilaksanakan dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan terkait permasalahan yang diteliti dalam skripsi ini:

1. Pengembangan model dan simulasi sistem dinamik untuk produksi bijih nikel di Indonesia dan dampaknya terhadap lingkungan khususnya deforestasi dan emisi karbon berhasil dikembangkan. Dengan variabel variabel yang saling terkait dalam proses produksi dan pada dampak lingkungan yang dihasilkan, dimana salah satunya dipengaruhi oleh variabel laju penambangan total sebagai kausal penghubungnya. Model dinyatakan valid berdasarkan uji Barlas (1996) untuk *error rate* dan *error variance* pada beberapa variabel dan seluruhnya dapat memenuhi treshold penilaian validasi yaitu $E1 \leq 5\%$ dan $E2 \leq 30\%$.

Simulasi pada model *baseline* menunjukkan bahwa dampak lingkungan yang terjadi sangat memprihatinkan tanpa adanya intervensi kebijakan yang terjadi. Pada laju deforestasi, terlihat secara kumulatif nilainya mencapai 182.000 hektar dan emisi karbon yang dihasilkan sebesar 196,19 juta tCO₂ secara akumulasi pada periode tahun simulasi (2015-2040).

Skenario penurunan dampak lingkungan pada deforestasi dan emisi karbon berhasil dilakukan tanpa mengurangi target atau capaian produksi bijih nikel. Dimana dikembangkan tiga skenario yaitu, efisiensi pada faktor penggunaan lahan hutan menjadi area konsesi tambang atau penurunan LCF dengan hasil mampu mengurangi emisi karbon sebesar 30% dan laju deforestasi rata-rata sebesar 2405 hektar per tahun dibandingkan BAU, serta pada skenario penguatan perlindungan hutan, yang menghasilkan 19,1% pada emisi karbon yang dihasilkan, dan gabungan antara kedua skenario tersebut.

2. Diperoleh hasil bahwa skenario bauran adalah rekomendasi kebijakan yang paling efektif. Berdasarkan perbandingan kuantitatif, skenario bauran memberikan pengurangan emisi dan deforestasi terbesar dibandingkan pada saat skenario dijalankan masing masing. Tidak ditemukan *trade-off* antara

efektivitas lingkungan dan kapasitas produksi dalam model ini, yang berarti kedua kebijakan (efisiensi penggunaan lahan dan perlindungan kawasan hutan) bersifat *complementary* dan dapat diimplementasikan bersama-sama.

5.2. Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, dirumuskan beberapa saran untuk pengembangan penelitian lanjutan, diantaranya:

1. Pengembangan variabel baru (struktur) yang dapat mengintervensi secara langsung dampak lingkungan yang terjadi pada model, seperti contohnya adalah menggunakan variabel reklamasi atau reforestasi. Pada penelitian ini tidak menyertakan hal ini karena keterbatasan data yang tersedia untuk periode simulasi.
2. Perluasan variabel dampak lingkungan dalam model lanjutan, dimana pada penelitian ini terbatas oleh dampak yang dapat diukur secara kuantitatif, sedangkan pada produksi bijih nikel dampak lingkungan lain yang dihasilkan juga bersifat signifikan seperti degradasi kualitas air, penurunan indeks keanekaragaman hayati, dan emisi berupa *solid waste* atau sedimentasi.