

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian pengujian dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis *survival* menggunakan *Cox Proportional Hazard Spline* menunjukkan bahwa penggunaan *spline* mampu mengatasi hubungan *nonlinier* antara kovariat dan risiko kejadian namun, identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup sangat bergantung pada uji formal (seperti uji *Wald*). Hal ini dibuktikan bahwa hanya variabel frekuensi dialisis yang terdeteksi berpengaruh signifikan, sehingga model memiliki keterbatasan dalam mengoptimalkan pengaruh variabel penting lainnya.
2. Penerapan model *DeepSurv* berhasil digunakan untuk menganalisis kelangsungan hidup dan risiko mortalitas pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis. Model ini mampu mempelajari hubungan *nonlinier* dan interaksi kompleks antarvariabel klinis tanpa memerlukan asumsi bentuk hubungan tertentu, sehingga menghasilkan estimasi *risk score* dan probabilitas kematian yang lebih representatif terhadap pola data pasien.
3. Berdasarkan hasil evaluasi, model *DeepSurv* memberikan performa terbaik dibandingkan model *Cox Proportional Hazard* dan *Cox Proportional Hazard Spline*. Model *DeepSurv* memperoleh nilai *C-Index* sebesar 0,901 pada data pelatihan dan 0,931 pada data pengujian, serta nilai *Integrated Brier Score* (IBS) sebesar 0,0557 yang menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang rendah.
4. Hasil analisis berhasil diimplementasikan dalam bentuk *Graphical User Interface* (GUI) yang mampu menampilkan prediksi kematian, probabilitas mortalitas, dan stratifikasi risiko pasien secara *real time* sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan medis berbasis data.

5.2. Saran Pengembangan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Memperluas sumber data penelitian dengan melibatkan data dari beberapa rumah sakit atau periode waktu yang lebih panjang, sehingga model memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik.
2. Menambahkan variasi variabel yang dianalisis, seperti faktor sosial ekonomi, gaya hidup, kondisi geografis, serta riwayat penyakit bawaan (congenital), untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap faktor yang mempengaruhi risiko mortalitas pasien.
3. Menerapkan algoritma optimasi seperti *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Genetic Algorithm* (GA), atau *Artificial Bee Colony* (ABC) untuk meningkatkan performa model *Deepsurv*.
4. Mengembangkan model dengan membandingkan *Deepsurv* dengan metode *survival* lainnya, seperti *Random Survival Forest*, *Cox Time*, atau model berbasis *deep learning* lainnya, untuk mengetahui performa terbaik secara komparatif.
5. Menambahkan analisis terhadap jenis terapi lain, seperti transplantasi ginjal atau metode pengobatan selain hemodialisis, sehingga hasil penelitian dapat mencakup populasi pasien yang lebih beragam.