

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI | iii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iv |
| NASKAH SOAL TUGAS AKHIR | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| UCAPAN TERIMA KASIH | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN | xix |
| INTISARI | xx |
| ABSTRACT | xxi |
| BAB I | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 7 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 8 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 8 |
| 1.5 Asumsi dan Batasan | 8 |
| BAB II | 11 |
| BAB III | 24 |
| 3.1 Battery Ageing | 24 |
| 3.2 Accelerated Life Testing | 25 |
| 3.3 Design of Experiments (DoE) | 28 |
| 3.4 Kapasitas Baterai | 29 |
| 3.5 Internal Resistance (Hambatan Dalam) Baterai | 30 |
| 3.6 Pulse Load Method | 31 |
| 3.7 Uji Statistik | 34 |
| 3.7.1. Uji Normalitas | 34 |
| 3.7.2. Uji Homogenitas | 35 |
| 3.7.3. Uji Sphericity | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7.4. N-Ways Mixed Factor ANOVA | 36 |
| 3.7.5. Pearson Correlation | 36 |
| 3.8 Artificial Neural Network | 37 |
| 3.8.1 PNN & GRNN | 38 |
| 3.8.2 Multi-Layer Feedforward (MLF) | 39 |
| 3.8.3 Best Net Search | 40 |
| 3.9 Genetic Algorithm | 40 |
| 3.10 Pengembangan Model Matematis Deterministik | 42 |
| 3.11 Evaluation Metrics | 46 |
| BAB IV | 49 |
| 4.1 Objek Penelitian | 49 |
| 4.2 Lokasi Penelitian | 50 |
| 4.3 Alat dan Bahan Penelitian | 50 |
| 4.4 Data Penelitian | 60 |
| 4.5 Tahapan Penelitian | 61 |
| BAB V | 71 |
| 5.1 Penentuan Accelerated Life Testing (ALT) | 71 |
| 5.2 Penentuan Design Of Experiment (DoE) | 74 |
| 5.3 Hasil Data Eksperimen ALT | 77 |
| 5.4 Pengukuran Dataset Pulse Load Method Prediksi Kapasitas | 81 |
| 5.5 Prediksi Kapasitas Baterai Primary dengan Software NeuralTools | 85 |
| 5.5.1 Pemodelan Prediksi dengan Software NeuralTools | 85 |
| 5.5.2 Analisis Model Prediksi ANN | 87 |
| 5.5.3 Hasil Prediksi Kapasitas Baterai Carbon dan Alkaline | 90 |
| 5.6 Karakteristik Nilai Kapasitas dan Hambatan Dalam | 92 |
| 5.7 Analisis Pengaruh Faktor terhadap Degradasi Baterai | 94 |
| 5.8 Pembuatan Model Regresi untuk Data Eksperimen ALT setiap Treatment | 108 |
| 5.8.1 Model Matematis setiap Treatment pada Kapasitas NiMH | 109 |
| 5.8.2 Model Matematis setiap Treatment pada Hambatan Dalam NiMH | 113 |
| 5.8.3 Model Matematis setiap Treatment pada Kapasitas Carbon | 117 |
| 5.8.4 Model Matematis setiap Treatment pada Hambatan Dalam Carbon | 120 |
| 5.8.5 Model Matematis setiap Treatment pada Kapasitas Alkaline | 123 |
| 5.8.6 Model Matematis setiap Treatment pada Hambatan Dalam Alkaline | 126 |
| 5.9 Penentuan Model Prediksi Degradasi Baterai tiap Faktor | 128 |

| | |
|--|------------|
| 5.9.1 Model Matematis setiap Faktor pada Kapasitas NiMH | 128 |
| 5.9.2 Model Matematis setiap Faktor pada Hambatan Dalam NiMH | 132 |
| 5.9.3 Model Matematis setiap Faktor pada Kapasitas Carbon | 134 |
| 5.9.4 Model Matematis setiap Faktor pada Hambatan Dalam Carbon | 136 |
| 5.9.5 Model Matematis setiap Faktor pada Kapasitas Alkaline | 139 |
| 5.9.6 Model Matematis setiap Faktor pada Hambatan Dalam Alkaline | 141 |
| 5.10 Penentuan Model Akhir Prediksi Degradasi | 143 |
| 5.10.1. Model Akhir CNiMH(T, RH, SOC, t) | 144 |
| 5.10.2. Model Akhir IRNiMH(T, RH, SOC,t) | 148 |
| 5.10.3. Model Akhir CCarbon(T, RH, t) | 151 |
| 5.10.4. Model Akhir IRCarbon(T, RH,t) | 153 |
| 5.10.5. Model Akhir CAlkaline(T, RH,t) | 156 |
| 5.10.6. Model Akhir IRAlkaline(T, RH, t) | 159 |
| 5.11 Validasi Model Akhir Prediksi Degradasi | 162 |
| 5.12 Penentuan Lifetime Baterai dengan software Evolver | 166 |
| 5.13 Perbedaan Hasil Lifetime dari NiMH, Carbon, dan Alkaline | 174 |
| BAB VI | 178 |
| 6.1 Kesimpulan | 178 |
| 6.2 Saran | 179 |
| DAFTAR PUSTAKA | 180 |
| LAMPIRAN | 188 |