

**TUGAS AKHIR**

**SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK* DENGAN ARSITEKTUR *YOLOv3***

***VEHICLE LICENSE PLATE DETECTION SYSTEM USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH YOLOv3  
ARCHITECTURE***



Disusun oleh

**YUNI ANGGRAENI  
20201026**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK* DENGAN ARSITEKTUR *YOLOv3***

***VEHICLE LICENSE PLATE DETECTION SYSTEM USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH YOLOv3  
ARCHITECTURE***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**YUNI ANGGRAENI  
20201026**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Agung Wicaksono, S.T.,M.T**

**Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DENGAN ARSITEKTUR *YOLOv3*

### *VEHICLE LICENSE PLATE DETECTION SYSTEM USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH YOLOv3 ARCHITECTURE*

Disusun oleh  
YUNI ANGGRAENI  
20201026

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal ..... *19 Februari 2023*

#### Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Agung Wicaksono, S.T.,M.T.  
NIDN. 0614059501  
Pembimbing Pendamping : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si  
NIDN. 0627129201  
Penguji 1 : Solichah Larasati, S.T.,M.T  
NIDN. 0617069301  
Penguji 2 : Khoirun Ni'amah, S.T.,M.T  
NIDN. 0619129301

*Agung Wicaksono*

(*Nur Afifah Zen*)

(*Solichah Larasati*)

(*Khoirun Ni'amah*)

#### Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

*Agung Wicaksono*

Agung Wicaksono, S.T.,M.T.  
NIDN. 0614059501

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa : Yuni Anggraeni

NIM : 20201026

Program Studi : D3 TT 08 A

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**SISTEM DETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR YOLOV3**

Dosen Pembimbing Utama : Agung Wicaksono, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Pendamping : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si.

1. Karya tulis ini adalah benar benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam daftar pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini saya buat sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Purwokerto, 2 Februari 2023

Yang menyatakan



Yuni Anggraeni

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
PRAKATA .....	IV
ABSTRAK .....	VI
<i>ABSTRACT</i> .....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL .....	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH .....	2
1.4 TUJUAN .....	3
1.5 MANFAAT .....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 <i>Artificial Intelligence (AI)</i> .....	7
2.2.2 <i>Deep Learning</i> .....	8
2.2.3 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	10
2.2.4. <i>YOLOv3</i> .....	12
2.2.5. <i>Object Detection</i> .....	15
2.2.6. <i>Tensorflow</i> .....	15
2.2.7 <i>OpenCV</i> .....	16
2.2.8. <i>Confusion Matrix</i> .....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....	19
3.1 ALUR PENELITIAN .....	19
3.2 ALAT DAN BAHAN.....	21
3.2.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	21
3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	21

3.2.3 <i>Dataset</i> .....	21
3.3 PERANCANGAN SISTEM .....	22
3.4 METODE PENGUJIAN.....	23
3.4.1 Metode Pengujian Sistem .....	23
3.4.2 Metode Pengujian Sistem Berdasarkan Jarak .....	23
3.4.3 Metode Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya .....	23
3.4.4 Metode Pengujian Sistem Berdasarkan Jenis Kendaraan .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1 PENGUMPULAN <i>DATASET</i> .....	25
4.2 <i>IMAGE PROCESSING</i> .....	25
4.2.1 Akses <i>Dataset</i> .....	25
4.2.2. <i>Image Preprocessing</i> .....	26
4.2.3 Membagi Data <i>Train</i> dan Data <i>Test</i> .....	26
4.2.4 Membangun Model dengan <i>YOLOv3</i> .....	27
4.3 <i>Training</i> Model .....	27
4.4 Pengujian Sistem Deteksi Plat Nomor Kendaraan .....	32
4.4.1 Pengujian Sepeda Motor dengan Plat Nomor Hitam Pada Kondisi Terang .....	33
4.4.2 Pengujian Sepeda Motor dengan Plat Nomor Hitam Pada Kondisi Gelap .....	39
4.4.3 Pengujian Sepeda Motor dengan Plat Nomor Putih Pada Kondisi Terang .....	45
4.4.4 Pengujian Sepeda Motor dengan Plat Nomor Putih Pada Kondisi Gelap .....	50
4.4.5 Pengujian Mobil dengan Plat Nomor Hitam Pada Kondisi Terang ....	55
4.4.6 Pengujian Mobil dengan Plat Nomor Hitam Pada Kondisi Gelap.....	60
4.4.7 Pengujian Mobil dengan Plat Nomor Putih Pada Kondisi Terang ....	65
4.4.8 Pengujian Mobil dengan Plat Nomor Putih Pada Kondisi Gelap .....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	76
5.1 KESIMPULAN .....	76
5.2 SARAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	77

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>80</b>
----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN.....	11
Gambar 2. 2 Performasi <i>YOLOv3</i> .....	12
Gambar 2. 3 Arsitektur <i>YOLOv3</i> .....	13
Gambar 2. 4 <i>Confusion Matrix</i> .....	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Gambaran Alur Sistem .....	22
Gambar 4.1 <i>Sample Dataset</i> .....	25
Gambar 4.2 <i>Cloning Dataset</i> .....	26
Gambar 4.3 <i>Image Preprocessing</i> .....	26
Gambar 4.4 Grafik <i>Accuracy</i> .....	29
Gambar 4.5 Grafik <i>Loss</i> .....	32
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Kondisi Terang .....	33
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Kondisi Gelap .....	33
Gambar 4.8 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 6575 AFB .....	33
Gambar 4.9 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 4828 MH.....	34
Gambar 4.10 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 2000 GM.....	34
Gambar 4.11 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 6575 AFB .....	34
Gambar 4.12 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 4828 MH.....	35
Gambar 4.13 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 2000 GM.....	35
Gambar 4.14 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 6575 AFB .....	35
Gambar 4.15 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 4828 MH.....	36
Gambar 4.16 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 2000 GM.....	36
Gambar 4.17 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 6575 AFB .....	36
Gambar 4.18 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 4828 MH.....	36
Gambar 4.19 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 2000 GM.....	37
Gambar 4.20 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 6575 AFB .....	37
Gambar 4.21 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 4828 MH.....	37
Gambar 4.22 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 2000 GM.....	38
Gambar 4.23 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 6575 AFB .....	39
Gambar 4.24 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 4828 MH.....	39
Gambar 4.25 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL G 2000 GM.....	40



Gambar 4.26 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 6575 AFB .....	40
Gambar 4.27 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 4828 MH.....	40
Gambar 4.28 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL G 2000 GM.....	41
Gambar 4.29 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 6575 AFB .....	41
Gambar 4.30 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 4828 MH.....	41
Gambar 4.31 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL G 2000 GM.....	42
Gambar 4.32 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 6575 AFB .....	42
Gambar 4.33 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 4828 MH.....	42
Gambar 4.34 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL G 2000 GM.....	42
Gambar 4.35 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 6575 AFB .....	43
Gambar 4.36 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 4828 MH.....	43
Gambar 4.37 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL G 2000 GM.....	43
Gambar 4.38 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL AG 4463 CL .....	45
Gambar 4.39 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL AD 5598 CS.....	45
Gambar 4.40 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL BB 5691 FV .....	45
Gambar 4.41 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AG 4463 CL .....	46
Gambar 4.42 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AD 5598 CS.....	46
Gambar 4.43 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL BB 5691 FV .....	46
Gambar 4.44 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL AG 4463 CL .....	46
Gambar 4.45 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AD 5598 CS.....	47
Gambar 4.46 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL BB 5691 FV .....	47
Gambar 4.47 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL AG 4463 CL .....	47
Gambar 4.48 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL AD 5598 CS.....	47
Gambar 4.49 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL BB 5691 FV .....	48
Gambar 4.50 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL AG 4463 CL .....	48
Gambar 4.51 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL AD 5598 CS.....	48
Gambar 4.52 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL BB 5691 FV .....	48
Gambar 4.53 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL AG 4463 CL .....	50
Gambar 4.54 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL AD 5598 CS.....	50
Gambar 4.55 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL BB 5691 FV .....	50
Gambar 4.56 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AG 4463 CL .....	51
Gambar 4.57 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AD 5598 CS.....	51

<b>Gambar 4.58 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL BB 5691 FV .....</b>	<b>51</b>
<b>Gambar 4.59 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL AG 4463 CL .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.60 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL AD 5598 CS.....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.61 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL BB 5691 FV .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.62 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL AG 4463 CL .....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.63 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL AD 5598 CS.....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.64 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL BB 5691 FV .....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.65 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL AG 4463 CL .....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.66 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL AD 5598 CS.....</b>	<b>53</b>
<b>Gambar 4.67 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL BB 5691 FV .....</b>	<b>54</b>
<b>Gambar 4.68 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 9474 FH .....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 4.69 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL D 1307 AJG.....</b>	<b>55</b>
<b>Gambar 4.70 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1770 SR.....</b>	<b>56</b>
<b>Gambar 4.71 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 9474 FH .....</b>	<b>56</b>
<b>Gambar 4.72 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL D 1307 AJG.....</b>	<b>56</b>
<b>Gambar 4.73 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1770 SR.....</b>	<b>56</b>
<b>Gambar 4.74 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 9474 FH .....</b>	<b>57</b>
<b>Gambar 4.75 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL D 1307 AJG.....</b>	<b>57</b>
<b>Gambar 4.76 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1770 SR.....</b>	<b>57</b>
<b>Gambar 4.77 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 9474 FH .....</b>	<b>58</b>
<b>Gambar 4.78 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL D 1307 AJG.....</b>	<b>58</b>
<b>Gambar 4.79 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1770 SR.....</b>	<b>58</b>
<b>Gambar 4.80 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 9474 FH .....</b>	<b>58</b>
<b>Gambar 4.81 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL D 1307 AJG.....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 4.82 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1770 SR.....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 4.83 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1800 IE .....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.84 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 8979 BS.....</b>	<b>60</b>
<b>Gambar 4.85 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL AA 7040 C .....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 4.86 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1800 IE .....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 4.87 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 8979 BS.....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 4.88 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL AA 7040 C .....</b>	<b>61</b>
<b>Gambar 4.89 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1800 IE .....</b>	<b>62</b>

<b>Gambar 4.90 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 8979 BS.....</b>	<b>62</b>
<b>Gambar 4.91 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL AA 7040 C.....</b>	<b>62</b>
<b>Gambar 4.92 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1800 IE .....</b>	<b>63</b>
<b>Gambar 4.93 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 8979 BS.....</b>	<b>63</b>
<b>Gambar 4.94 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL AA 7040 C.....</b>	<b>63</b>
<b>Gambar 4.95 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1800 IE .....</b>	<b>63</b>
<b>Gambar 4.96 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 8979 BS.....</b>	<b>64</b>
<b>Gambar 4.97 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL AA 7040 C.....</b>	<b>64</b>
<b>Gambar 4.98 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1728 ZR .....</b>	<b>65</b>
<b>Gambar 4.99 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1170 IM .....</b>	<b>65</b>
<b>Gambar 4.100 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>66</b>
<b>Gambar 4.101 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1728 ZR .....</b>	<b>66</b>
<b>Gambar 4.102 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1170 IM .....</b>	<b>66</b>
<b>Gambar 4.103 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>66</b>
<b>Gambar 4.104 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1728 ZR .....</b>	<b>67</b>
<b>Gambar 4.105 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1170 IM .....</b>	<b>67</b>
<b>Gambar 4.106 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>67</b>
<b>Gambar 4.107 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1728 ZR .....</b>	<b>68</b>
<b>Gambar 4.108 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1170 IM .....</b>	<b>68</b>
<b>Gambar 4.109 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>68</b>
<b>Gambar 4.110 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1728 ZR .....</b>	<b>68</b>
<b>Gambar 4.111 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1170 IM .....</b>	<b>69</b>
<b>Gambar 4.112 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>69</b>
<b>Gambar 4.113 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>70</b>
<b>Gambar 4.114 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1712 GA.....</b>	<b>70</b>
<b>Gambar 4.115 Pengujian Jarak 50 cm NOPOL R 1772 R.....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.116 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.117 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1712 GA.....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.118 Pengujian Jarak 100 cm NOPOL R 1772 R.....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.119 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>72</b>
<b>Gambar 4.120 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1712 GA.....</b>	<b>72</b>
<b>Gambar 4.121 Pengujian Jarak 150 cm NOPOL R 1772 R.....</b>	<b>72</b>

<b>Gambar 4.122 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 4.123 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1712 GA.....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 4.124 Pengujian Jarak 200 cm NOPOL R 1772 R.....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 4.125 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1709 JA.....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 4.126 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1712 GA.....</b>	<b>74</b>
<b>Gambar 4.127 Pengujian Jarak 250 cm NOPOL R 1772 R.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Software</i> .....	21
Tabel 4.1 Nilai Parameter Paling Bagus Dari Seluruh Proses <i>Training</i> .....	28
Tabel 4.2 <i>Training Accuracy</i> .....	30
Tabel 4.3 <i>Validation Accuracy</i> .....	31
Tabel 4.4 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL G 6575 AFB Berdasarkan Variasi Jarak .....	38
Tabel 4.4 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL G 4828 MH Berdasarkan Variasi Jarak.....	39
Tabel 4.4 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL G 2000 GM Berdasarkan Variasi Jarak.....	39
Tabel 4.5 (a) Hasil Pengujian Pada NOPol G 6575 AFB Berdasarkan Variasi Jarak .....	44
Tabel 4.5 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL G 4828 MH Berdasarkan Variasi Jarak.....	44
Tabel 4.5 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL G 2000 GM Berdasarkan Variasi Jarak.....	44
Tabel 4.6 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL AG 4463 CL Berdasarkan Variasi Jarak .....	49
Tabel 4.6 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL AD 5598 CS Berdasarkan Variasi Jarak.....	49
Tabel 4.6 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL BB 5691 FV Berdasarkan Variasi Jarak.....	50
Tabel 4.7 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL AG 4463 CL Berdasarkan Variasi Jarak .....	54
Tabel 4.7 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL AD 5598 CS Berdasarkan Variasi Jarak.....	55
Tabel 4.7 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL BB 5691 FV Berdasarkan Variasi Jarak.....	55
Tabel 4.8 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 9474 FH Berdasarkan Variasi Jarak .....	59

<b>Tabel 4.8 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL D 1307 AJG Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabel 4.8 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1770 SR Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabel 4.9 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1800 IE Berdasarkan Variasi Jarak .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabel 4.9 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 8979 BS Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabel 4.9 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL AA 7040 C Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabel 4.10 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1728 ZR Berdasarkan Variasi Jarak .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabel 4.10 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1170 IM Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabel 4.10 (c) Hasil Pengujian Pada Nopol R 1709 JA Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabel 4.11 (a) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1709 JA Berdasarkan Variasi Jarak .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabel 4.11 (b) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1712 GA Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabel 4.11 (c) Hasil Pengujian Pada NOPOL R 1772 R Berdasarkan Variasi Jarak.....</b>	<b>75</b>