

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema jaringan NDN.	5
Gambar 1.2. Skema Arsitektur <i>Router</i> NDN.....	5
Gambar 3.1. Arsitektur DPDK [6].	11
Gambar 3.2. Alur Paket YaNFD [8].....	12
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> Alur Paket YaNFD.	13
Gambar 3.4. Arsitektur <i>Video Streaming</i> [9].....	14
Gambar 3.5. Rencana Desain Sistem.	16
Gambar 4.1. Cara Kerja NDN-DPDK.	20
Gambar 4.2. Mengaktifkan <i>Forwarder</i> NDN-DPDK.....	21
Gambar 4.3. Mengaktifkan <i>File Server</i>	21
Gambar 4.4. PING <i>Router B</i> sebagai <i>Server</i>	22
Gambar 4.5. PING <i>Router A</i> sebagai <i>Client</i>	22
Gambar 4.6. Cara Kerja YaNFD.	23
Gambar 4.7. Mengaktifkan <i>Forwarder</i> YaNFD.....	23
Gambar 4.8. Tes <i>Ping Server</i>	24
Gambar 4.9. Tes <i>Ping Client</i>	24
Gambar 4.10. Cara Kerja P4.	25
Gambar 4.11. <i>Flowchart</i> Implementasi P4.	26
Gambar 4.12. Implementasi P4.	26
Gambar 4.13. Perbandingan Paket NDN.	27
Gambar 4.14. Mengaktifkan <i>Software Switch</i>	27
Gambar 4.15. Cara Kerja <i>Video Streaming</i>	28
Gambar 4.16. Metode <i>Client</i> pada <i>Video</i>	28
Gambar 4.17. <i>Client</i> akses <i>Video Streaming</i>	29
Gambar 4.18. <i>Run</i> disisi <i>Server</i>	29
Gambar 4.19. <i>Run</i> disisi <i>Client</i>	29
Gambar 4.20. Hasil menggunakan <i>Wireshark</i>	34
Gambar 4.21. Hasil menggunakan NDNPING.	34
Gambar 4.22. Hasil <i>Segment List Video Streaming</i>	35
Gambar 5.1. Topologi NDN-DPDK.....	36
Gambar 5.2. Topologi Pertama.	37
Gambar 5.3. Topologi Kedua.....	37

Gambar 5. 4. Topologi ketiga.....	38
Gambar 5. 5. Perubahan 2 CPU.....	38
Gambar 5. 6. Perubahan 4 CPU.....	38
Gambar 5. 7 . Topologi Kedua menggunakan 4 <i>Client</i>	39
Gambar 5. 8. Topologi Kedua menggunakan 6 <i>Client</i>	39
Gambar 5. 9. Topologi P4.....	40
Gambar 5. 10. Topologi P4 digabungkan dengan NDN-DPDK	40
Gambar 5. 11. Perintah Mengaktifkan YaNFD.....	41
Gambar 5. 12. Perintah Membuat <i>Face</i>	41
Gambar 5. 13. Perintah Menambahkan Rute.....	41
Gambar 5. 14. Perintah Tes Koneksi <i>ndnpingserver</i>	42
Gambar 5. 15. Perintah Tes Koneksi <i>ndnping</i>	42
Gambar 5. 16. <i>Run Video Streaming</i> di <i>Server</i>	42
Gambar 5.17. <i>Run Video Streaming</i> di <i>Client</i>	43
Gambar 5.18. Tampilan <i>Video Streaming</i>	43
Gambar 5.19. Hasil <i>Segment List</i>	44
Gambar 5.20. Mengaktifkan NDN-DPDK <i>Service</i>	44
Gambar 5.21. Mengaktifkan NDN-DPDK Sebagai <i>Forwarder</i>	45
Gambar 5.22. Berhasil Mengaktifkan <i>Forwarder</i>	45
Gambar 5.23. Membuat Port dan <i>Face</i>	46
Gambar 5.24. Menambahkan FIB pada NDN-DPDK.....	46
Gambar 5.25. Melakukan Pengujian pada <i>Server</i>	47
Gambar 5.26. Melakukan Pengujian pada <i>Client</i>	47
Gambar 5.27. Proses FIB pada <i>Node</i>	48
Gambar 5.28. NDN-DPDK sebagai <i>File Server</i>	48
Gambar 5.29. Mengaktifkan NDN-DPDK sebagai <i>File Server</i>	48
Gambar 5.30. NDN-CAT pada <i>Client</i>	49
Gambar 5.31. <i>Video Streaming</i> dengan NDN-DPDK.....	49
Gambar 5.32. Perintah Membuat <i>File ndnp4.test</i>	49
Gambar 5.33. Perintah Masuk <i>File</i>	50
Gambar 5.34. Perintah <i>Running Software Switch</i> dan <i>Set Port</i>	50
Gambar 5.35. Perintah Masuk <i>CLI Software Switch</i>	50
Gambar 5.36. Perintah Mengaktifkan NFD.....	50
Gambar 5.37. Perintah Membuat <i>Face</i>	50

Gambar 5.38. Perintah Menambahkan Rute.	50
Gambar 5.39. Grafik <i>Startup Delay</i> NFD.	51
Gambar 5.40. Grafik <i>Startup Delay</i> YaNFD.	51
Gambar 5.41. Akses Pertama NFD dan YaNFD.	52
Gambar 5.42. Akses Kedua NFD dan YaNFD.	52
Gambar 5.43. Grafik RTT NFD.	53
Gambar 5.44. Grafik RTT YaNFD.	53
Gambar 5.45. Akses pertama NFD dan YaNFD.	53
Gambar 5.46. Akses kedua NFD dan YaNFD.	54
Gambar 5.47. Grafik <i>Throughput</i> NFD.	54
Gambar 5.48. Grafik <i>Throughput</i> YaNFD.	55
Gambar 5.49. Akses Pertama NFD dan YaNFD.	55
Gambar 5.50. Akses kedua NFD dan YaNFD.	55
Gambar 5.51. CPU <i>usage</i> NFD.	56
Gambar 5.52. CPU <i>Usage</i> YaNFD.	56
Gambar 5.53. Grafik <i>Startup Delay</i> dengan NFD.	57
Gambar 5.54. Grafik <i>Startup Delay</i> dengan YaNFD.	57
Gambar 5.55. Grafik akses pertama NFD dan YaNFD.	58
Gambar 5.56. Grafik akses kedua NFD dan YaNFD.	58
Gambar 5.57. Grafik RTT menggunakan NFD.	59
Gambar 5.58. Grafik RTT menggunakan YaNFD.	59
Gambar 5.59. Grafik akses pertama NFD dan YaNFD.	60
Gambar 5.60. Grafik akses kedua NFD dan YaNFD.	60
Gambar 5.61. <i>Throughput</i> dengan NFD.	61
Gambar 5.62. <i>Throughput</i> dengan YaNFD.	61
Gambar 5.63. Grafik akses pertama NFD dan YaNFD.	61
Gambar 5.64. Grafik akses kedua NFD dan YaNFD.	62
Gambar 5. 65. CPU <i>Usage</i> NFD pada <i>Router</i> terdekat dengan <i>client</i>.	63
Gambar 5. 66. CPU <i>Usage</i> YaNFD pada <i>Router</i> terdekat dengan <i>client</i>.	63
Gambar 5. 67. Grafik <i>Startup Delay</i> 4 <i>Client</i>.	64
Gambar 5. 68. Grafik RTT 4 <i>Client</i>.	65
Gambar 5. 69. <i>Throughput</i> 4 <i>Client</i>.	66
Gambar 5. 70. CPU <i>Usage</i> 4 <i>Client</i>.	67
Gambar 5. 71. Grafik <i>Startup Delay</i> 6 <i>Client</i>.	68

Gambar 5. 72. RTT 6 Client.....	68
Gambar 5. 73. <i>Throughput</i> 6 Client.....	69
Gambar 5. 74. CPU Usage 6 Client.....	70
Gambar 5. 75. Grafik <i>Startup Delay</i> NDN-DPDK.....	71
Gambar 5. 76. Grafik <i>Startup Delay</i> NDN-DPDK dan YaNFD.....	71
Gambar 5. 77. Grafik RTT NDN-DPDK.....	72
Gambar 5. 78. Grafik RTT NDN-DPDK dan YaNFD.....	72
Gambar 5. 79. Grafik <i>Throughput</i> NDN-DPDK.....	73
Gambar 5. 80. Grafik <i>Throughput</i> NDN-DPDK dan YaNFD.....	73
Gambar 5. 81. Grafik CPU Usage NDN-DPDK.....	74
Gambar 5. 82. Grafik <i>Startup Delay</i> P4 2 CPU.....	74
Gambar 5. 83. Grafik <i>Startup Delay</i> P4 dan NFD 2 CPU.....	75
Gambar 5. 84. Grafik RTT P4 2 CPU.....	76
Gambar 5. 85. Grafik RTT P4 dan NFD 2 CPU.....	76
Gambar 5. 86 Grafik <i>Throughput</i> P4 2 CPU.....	77
Gambar 5. 87. Grafik <i>Throughput</i> P4 dan NFD 2 CPU.....	77
Gambar 5. 88. Grafik CPU Usage P4 2 CPU.....	78
Gambar 5. 89. Grafik <i>Startup Delay</i> P4 4 CPU.....	78
Gambar 5. 90. Grafik <i>Startup Delay</i> P4 dan NFD 4 CPU.....	79
Gambar 5. 91. Grafik RTT P4 4 CPU.....	79
Gambar 5. 92. Grafik RTT P4 dan NFD 4 CPU.....	80
Gambar 5. 93. <i>Throughput</i> P4 4 CPU.....	80
Gambar 5. 94. Grafik <i>Throughput</i> P4 dan NFD 4 CPU.....	81
Gambar 5. 95. Grafik CPU Usage P4 4 CPU.....	81
Gambar 5. 96. Grafik <i>Startup Delay</i> P4 menggunakan YaNFD.....	82
Gambar 5. 97. Perbandingan <i>Startup Delay</i> P4-YaNFD dengan YaNFD.....	82
Gambar 5. 98. Grafik RTT P4 menggunakan YaNFD.....	83
Gambar 5. 99. Perbandingan RTT P4-YaNFD dengan YaNFD.....	83
Gambar 5. 100. Grafik <i>Throughput</i> P4 menggunakan YaNFD.....	84
Gambar 5. 101. Perbandingan <i>Throughput</i> P4-YaNFD dengan YaNFD.....	84
Gambar 5. 102. CPU Usage P4-YaNFD.....	85
Gambar 5. 103. <i>Startup Delay</i> P4-NDN DPDK – NFD.....	85
Gambar 5. 104. Perbandingan NDN DPDK-NFD.....	86
Gambar 5. 105. RTT P4-NDN DPDK-NFD.....	87

Gambar 5. 106. Perbandingan RTT NDN DPDK -NFD	87
Gambar 5. 107. <i>Throughput</i> P4-NDN DPDK-NFD.....	88
Gambar 5. 108. Perbandingan <i>Throughput</i> NDN DPDK-NFD	88
Gambar 5. 109 CPU Usage Node P4-NFD pada Skema P4-NDN DPDK-NFD	89