

4.3.4	<i>Monitoring</i>	131
BAB 5 PENGUJIAN SISTEM.....		139
5.1	Skema Pengujian Sistem.....	139
5.1.1	Pengujian Portabilitas <i>Hardware Server Microcluster</i>	139
5.1.2	Pengujian Konsumsi Daya Listrik Server <i>Microcluster</i>	140
5.1.3	Pengujian Aksesibilitas Sistem Server <i>Microcluster</i>	140
5.1.4	Pengujian Performa Server <i>Microcluster</i>	140
5.2	Detail Pengujian.....	142
5.2.1	Detail Pengujian Portabilitas Server	142
5.2.2	Detail Pengujian Aksesibilitas Sistem Server.....	146
5.3	Analisa Hasil Pengujian	159
5.3.1	Analisis Hasil Pengujian Portabilitas Server	159
5.3.2	Analisis Hasil Pengujian Penggunaan Daya Listrik Server	160
5.3.3	Analisis Hasil Pengujian Aksesibilitas Sistem Server	163
5.3.4	Analisis Hasil Pengujian Performansi Server	165
5.3.5	<i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	167
5.4	Kesimpulan dan Ringkasan CD-5.....	169
DAFTAR PUSTAKA		171
LAMPIRAN CD-1.....		177
LAMPIRAN CD-2.....		178
LAMPIRAN CD-3.....		179
LAMPIRAN CD-4.....		180
LAMPIRAN CD-5.....		182

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Arsitektur <i>Microcluster</i>	46
Gambar 3.2	Desain Alat Tampak Depan.....	48
Gambar 3.3	Desain Alat Tampak Samping.....	48
Gambar 3.4	<i>Use Case Diagram</i> Manajemen Pengguna.....	49
Gambar 3.5	<i>Use Case Diagram</i> Moodle LMS	50
Gambar 3.6	<i>Use Case Diagram</i> Manajemen <i>Microcluster</i>	50
Gambar 3.7	<i>Data Flow Diagram</i> Level 0	51
Gambar 3.8	<i>Data Flow Diagram</i> Level 1	51
Gambar 3.9	<i>Data Flow Diagram</i> Level 2	52
Gambar 4.1	Perakitan Semua Komponen Server <i>Microcluster</i>	62
Gambar 4.2	Topologi Jaringan Server <i>Microcluster</i>	63
Gambar 4.3	Arsitektur Prometheus dan Grafana.....	66
Gambar 4.4	Cara Kerja Penginstalan Host OS pada Raspberry Pi.....	68
Gambar 4.5	Tampilan Awal <i>Software</i> Raspberry Pi Imager.....	69
Gambar 4.6	Tampilan Saat Memilih OS pada Raspberry Pi Imager	70
Gambar 4.7	Tampilan Memilih OS Ubuntu Server 20.04 pada Raspberry Pi Imager..	71
Gambar 4.8	Tampilan Saat Memilih <i>Device</i> pada Raspberry Pi Imager.....	72
Gambar 4.9	Tampilan Saat Memilih <i>MicroSD</i> pada Raspberry Pi Imager.....	72
Gambar 4.10	Tampilan untuk Melakukan Konfigurasi pada Raspberry Pi Imager.....	73
Gambar 4.11	Tampilan Saat Konfigurasi General pada Raspberry Pi Imager	73
Gambar 4.12	Tampilan Saat Konfigurasi Services pada Raspberry Pi Imager	74
Gambar 4.13	Tampilan Saat Konfigurasi Options pada Raspberry Pi Imager	74
Gambar 4.14	Tampilan <i>Flashing</i> OS ke microSD di Raspberry Pi Imager.....	75
Gambar 4.15	Tampilan Saat <i>Flashing</i> OS Berhasil di Raspberry Pi Imager	76
Gambar 4.16	Cara Kerja Pemasangan Dual Fan Heatsink di Raspberry Pi.....	76
Gambar 4.17	Pemasangan <i>Thermal Pad</i> di Raspberry Pi.....	77
Gambar 4.18	Pemasangan <i>Dual Fan Heatsink</i> dan <i>Acrylic Case</i>	77
Gambar 4.19	Semua Raspberry Pi yang sudah di Pasang <i>Dual Fan Heatsink</i>	78
Gambar 4.20	Komponen - Komponen <i>Microcluster</i>	78
Gambar 4.21	Tampak Depan <i>Microcluster</i> Setelah Selesai di Rakit.....	79
Gambar 4.22	Tampak Samping <i>Microcluster</i> Setelah Selesai di Rakit.....	79
Gambar 4.23	Topologi Konfigurasi Router.....	80

Gambar 4.24	<i>Flowchart MikroTik</i>	81
Gambar 4.25	Tampilan Menu Konfigurasi pada WinBox	82
Gambar 4.26	Tampilan Konfigurasi <i>Interface List</i>	82
Gambar 4.27	Tampilan Konfigurasi DHCP Client	83
Gambar 4.28	Tampilan Saat Internet Belum Tersedia di MikroTik	84
Gambar 4.29	Tampilan Saat Internet Tersedia di MikroTik	84
Gambar 4.30	Tampilan Konfigurasi <i>Firewall NAT (General)</i>	85
Gambar 4.31	Tampilan Konfigurasi <i>Firewall NAT (Action)</i>	86
Gambar 4.32	Tampilan Konfigurasi <i>Addresses</i>	87
Gambar 4.33	Tampilan Konfigurasi DHCP Server yang telah ditambahkan	88
Gambar 4.34	Tampilan Konfigurasi IP Pool (<i>Pools</i>) dari setiap DHCP Pool	88
Gambar 4.35	IP Pool (<i>User Addresses</i>) dari DHCP Pool yang Terkoneksi	89
Gambar 4.36	DHCP Server (<i>Leases</i>) dari Alokasi IP yang Sudah dibuat	89
Gambar 4.37	DNS Setting Mikrotik	90
Gambar 4.38	Halaman DNS <i>Static Entry</i>	90
Gambar 4.39	Daftar DNS Static	91
Gambar 4.40	Tampilan Mode Operasi Router <i>Access Point</i>	92
Gambar 4.41	Tampilan <i>Network Map</i> pada Router <i>Access Point</i>	93
Gambar 4.42	Topologi Konfigurasi <i>Static Network</i>	95
Gambar 4.43	Konfigurasi <i>Static Network</i> Web Server 1	96
Gambar 4.44	Konfigurasi <i>Static Network</i> Web Server 2	97
Gambar 4.45	Konfigurasi <i>Static Network</i> Storage Server	97
Gambar 4.46	Konfigurasi <i>Static Network</i> Database Server	98
Gambar 4.47	Disk Storage Server (Web Server 1)	102
Gambar 4.48	Disk Storage Server (Web Server 2)	102
Gambar 4.49	<i>Flowchart Monitoring</i>	105
Gambar 4.50	Sistem Prosesor pada Server	105
Gambar 4.51	<i>Monitoring</i> Prometheus Status Server	109
Gambar 4.52	<i>Monitoring</i> Alertmanager (<i>No Alert</i>)	110
Gambar 4.53	<i>Monitoring</i> Prometheus Alerts Response	112
Gambar 4.54	<i>Monitoring</i> Prometheus Alerts Response (<i>Firing</i>)	114
Gambar 4.55	<i>Monitoring</i> Alertmanager (<i>Alerting</i>)	114
Gambar 4.56	Respon Ketika Terjadi <i>Alert</i> Akan Mendapatkn Email	115
Gambar 4.57	<i>Add Data Source</i> Prometheus di Grafana	116

Gambar 4.58	<i>Monitoring Visualisai Grafana</i>	116
Gambar 4.59	<i>Data Dummy</i>	118
Gambar 4.60	Proses Unggah <i>Data Dummy</i>	118
Gambar 4.61	Hasil Unggah <i>Data Dummy</i>	119
Gambar 4.62	Tampilan <i>Thread Group</i> Jmeter	121
Gambar 4.63	Tampilan <i>User Defined Variables</i> Jmeter	121
Gambar 4.64	<i>View Result Tree</i> Jmeter	122
Gambar 4.65	Menghubungkan Jaringan ke Perangkat	127
Gambar 4.66	Pengoprasian Dengan PuTTY	128
Gambar 4.67	Terminal Webserver <i>Moodle 1</i>	128
Gambar 4.68	Halaman Utama <i>Moodle</i>	129
Gambar 4.69	Halaman <i>Login Moodle</i>	130
Gambar 4.70	Halaman <i>Dashboard Moodle</i>	130
Gambar 4.71	Halaman <i>My Courses Moodle</i>	131
Gambar 4.72	Status Target	133
Gambar 4.73	Debugging Real-time dengan Query	134
Gambar 4.74	<i>Rules Alert</i> dari Prometheus untuk Alertmanager	134
Gambar 4.75	Alertmanager Keadaan Normal (No Alert Firing)	135
Gambar 4.76	Alertmanager Notifikasi Kritisal (<i>CPU Overutilization</i>)	135
Gambar 4.77	<i>Silencing</i> Alertmanager	136
Gambar 4.78	<i>Login Grafana</i>	137
Gambar 4.79	Gambar Dashboard Full <i>Monitoring</i>	137
Gambar 4.80	<i>Add Panel Visualiasi</i> pada <i>Full Monitoring</i>	138
Gambar 4.81	<i>Add Dashboard</i>	138
Gambar 5.1	Pengukuran Server <i>Microcluster</i> dengan Raspberry Pi 4	144
Gambar 5.2	Pengukuran Server <i>Microcluster</i> dengan Intel NUC	144
Gambar 5.3	Pemasangan Kotak Pelindung <i>Microcluster</i>	145
Gambar 5.4	Hasil Survei	146
Gambar 5.5	Koneksi ke Wi-Fi Lokal Tanpa Internet	147
Gambar 5.6	Halaman <i>Login Moodle LMS</i>	148
Gambar 5.7	Tampilan <i>Dashboard LMS</i>	149
Gambar 5.8	Menu <i>My Courses</i> LMS Berisi Daftar Materi Pembelajaran	149
Gambar 5.9	Tampilan Akun Admin dalam Mode Edit	151
Gambar 5.10	Opsi Aktivitas yang Dapat Ditambahkan oleh Admin	151

Gambar 5.11 Unggah File oleh Admin	152
Gambar 5.12 Hasil Unggah File	152
Gambar 5.13 Tampilan Penambahan Tugas Baru oleh Admin	153
Gambar 5.14 Membuat Forum Diskusi oleh Admin	153
Gambar 5.15 Hasil Menambahkan Aktivitas Tugas & Forum Diskusi	154
Gambar 5.16 Tampilan Akun Non-Admin.....	155
Gambar 5.17 Akses Materi Keamanan Sistem	155
Gambar 5.18 Mengerjakan <i>Quiz</i>	156
Gambar 5.19 Hasil Akhir <i>Quiz</i> (Nilai)	156
Gambar 5.20 Mengirim Tugas.....	157
Gambar 5.21 Hasil Mengirim Tugas.....	157
Gambar 5.22 Mengisi Forum Diskusi	158
Gambar 5.23 Hasil Mengisi Forum Diskusi	158
Gambar 5.24 Wawancara Dengan Mitra	168
Gambar 5.25 Sesi Akhir <i>User Acceptance Testing</i>	168