



STANDARISASI PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN, INTERNET, DAN WI-FI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

Dokumen v 2.0
September 2025

Direktorat Pengembangan Teknologi dan Sistem Informasi - ITS

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, dokumen “Standarisasi Pengembangan Infrastruktur Jaringan, Internet, dan Wi-Fi” ini dapat disusun dengan baik. Dokumen ini merupakan bagian dari komitmen Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dalam mewujudkan tata kelola infrastruktur teknologi informasi yang terpadu, andal, aman, dan berkelanjutan di seluruh lingkungan kampus.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan konektivitas dan percepatan transformasi digital di dunia pendidikan tinggi, pengembangan jaringan dan internet yang terstandar menjadi pondasi utama dalam mendukung kegiatan akademik, penelitian, administrasi, serta berbagai layanan digital kampus. Dokumen ini disusun sebagai panduan teknis dan strategis dalam perencanaan, pembangunan, dan pemeliharaan infrastruktur jaringan, baik kabel (wired), nirkabel (wireless), maupun sistem Wi-Fi, guna memastikan seluruh layanan digital ITS berjalan secara optimal, efisien, dan aman.

Sebagai landasan formal, penyusunan standar ini juga mengacu pada Surat Keputusan Rektor ITS Nomor 131/IT2/T/HK.00.01/V/2024 tentang Revitalisasi Jaringan Wi-Fi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Tahun 2024–2025, yang telah menetapkan HPE Aruba Networking sebagai merek penyedia perangkat jaringan terstandar di ITS. Penetapan ini menjadi dasar bagi seluruh pengembangan dan perluasan jaringan di lingkungan ITS agar tercipta keseragaman teknologi, kemudahan integrasi, serta efisiensi dalam pengelolaan dan pemeliharaan jaringan di masa mendatang.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh tim penyusun, mitra teknis, dan unit-unit di lingkungan ITS yang telah memberikan dukungan dan kontribusi berharga dalam penyusunan dokumen ini. Semoga dokumen ini dapat menjadi acuan utama dalam setiap inisiatif pembangunan dan penguatan infrastruktur jaringan, internet, dan Wi-Fi, serta memperkuat peran ITS sebagai kampus berbasis teknologi yang unggul, adaptif, dan berdaya saing global..

Surabaya, September 2025

Direktorat Pengembangan Teknologi dan Sistem Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

DAFTAR ISI

BAB I Standar Kelayakan Ruangan untuk Perangkat Jaringan.....	1
BAB II Standarisasi Perangkat Komponen Jaringan	2
BAB III Standarisasi DS.....	4
BAB IV Standarisasi Rack	5
BAB V Standarisasi AS	6
BAB VI Standarisasi AS-R (Ruang)	7
BAB VII Standarisasi AS CCTV	9
BAB VIII Standarisasi AP.....	11
BAB IX Standarisasi Pengkabelan.....	12
BAB X Standarisasi Dokumentasi dan SDM Pengelola	13
BAB XI Pembangunan atau Renovasi Gedung dan Ruang	14

BAB I

Standar Kelayakan Ruangan untuk Perangkat Jaringan

Sesuai dengan Surat WR III ITS Nomor 2225/IT2.III/B/TI.04/I/2025 tanggal 10 Januari 2025 (Perihal: Pemberitahuan Penting Mengenai Kondisi Lingkungan Perangkat Jaringan dan Server):

- Suhu Ruangan: Terdapat pendingin udara (AC) yang memadai sehingga suhu ruangan tetap dingin dan tidak panas.
- Kelembapan dan Kebocoran: Ruangan tidak lembab dan bebas dari kebocoran yang berpotensi merusak perangkat elektronik.
- Kebersihan: Ruangan harus bersih, tidak kotor, dan bebas dari ancaman tikus atau serangga yang dapat merusak perangkat.
- Kestabilan Listrik: Tersedia sumber listrik yang stabil untuk mencegah kerusakan akibat lonjakan atau gangguan listrik.

BAB II

Standarisasi Perangkat Komponen Jaringan

Simbol	Nama & Deskripsi
DS	Distribution Switch. - Switch Distribution backbone DPTSI (terhubung langsung dengan FO Ring ITS).
AS	Access Switch - Switch Access yang uplink-nya terhubung ke DS, berkoordinasi dengan DPTSI. - Port downlink terhubung langsung dengan perangkat endpoint seperti AP, komputer, kontrol akses, IoT. - Tidak boleh dilakukan chaining switch di bawah AS - Perangkat CCTV harus mempunyai AS tersendiri (tidak boleh digabung dengan AS untuk komputer dan lain-lain). - Digunakan untuk multi room atau lantai.
AS-R	Access Switch (Ruang) - Switch Access yang uplink-nya terhubung ke DS, berkoordinasi dengan DPTSI. - Port downlink terhubung langsung dengan perangkat endpoint seperti komputer, kontrol akses, IoT, dalam satu ruangan (tidak boleh untuk AP). - Tidak boleh dilakukan chaining switch di bawah AS-R. - Perangkat CCTV harus mempunyai AS tersendiri (tidak boleh digabung dengan AS untuk komputer dan lain-lain). - Digunakan untuk single room. - Dipastikan ada staff IT lokal yang akan mengelola, karena AS-R di manage/configure/kelola dan di troubleshoot oleh unit/departemen sendiri, berkoordinasi dengan DPTSI.
AS-CCTV	- AS yang uplink-nya terhubung langsung ke DS, berkoordinasi dengan DPTSI. - Port downlink untuk CCTV kamera atau NVR saja, tidak boleh yang lain. - CCTV tidak diperkenankan menggunakan jaringan WiFi di ITS (wajib menggunakan kabel). - Dipastikan ada staff IT lokal yang akan mengelola, karena AS-CCTV

	di manage/configure/kelola dan di troubleshoot oleh unit/departemen sendiri, berkoordinasi dengan DPTSI.
Perangkat CCTV, Access Control, Alarm, Parking	Dipastikan perangkat dapat terintegrasi dan memenuhi spesifikasi yang sesuai dengan rencana ITS mengenai Arsitektur Sistem Terintegrasi: CCTV, Access Control, Alarm, Parking ITS - Command and Security Center ITS, serta dapat terhubung dan berfungsi secara optimal dengan perangkat yang direncanakan untuk digunakan di Command Center.
AP	Wireless Access Point

BAB III

Standarisasi DS

- Pembelian DS harus dengan surat rekomendasi dari DPTSI, dengan terlebih dahulu menyampaikan rencana topologi jaringan yang akan dikembangkan.
- Spesifikasi DS harus memenuhi ketentuan minimal berikut ini:
 - Mempunyai minimal 2 port QSFP+ 40Gbps (uplink), beserta 4 buah transceiver QSFP+ dan patchcord serta kelengkapannya.
 - Jumlah port downlink menyesuaikan dengan jumlah AS yang akan terhubung (mempertimbangkan pengembangan jaringan ke depannya), dengan port downlink SFP+ 10Gbps.
 - Switching capacity minimal 1080 Gbps
 - Forwarding capacity minimal 803 Mpps
 - Mendukung Maximum MAC addresses 16,000
 - Mendukung Maximum VLAN 4095
 - Mendukung Maximum routes:
 - 8192 (IPv4)
 - 2048 (IPv6)
 - Mendukung Layer 3 IP Routing:
 - IPv4 and IPv6 dynamic routes
 - OSPF v2, OSPF v3 (IPv6)
 - ACL
 - MAC Address Filtering
 - Mendukung Layer 2 Switching:
 - 802.1x Authentication
 - BPDU Guard, Root Guard
 - VLAN
 - Spanning Tree Protocol
 - Port Loop Detection
 - Mendukung Security:
 - 802.1X authentication
 - MAC authentication
 - DHCP snooping
 - Dynamic ARP inspection
 - Neighbor Discovery (ND) Inspection
 - Tri-level Access Mode (EXEC, Privileged EXEC and Global Configuration)
 - Protection against Denial of Service (DoS) attacks
 - Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
 - Secure Copy (SCP)
 - Secure Shell (SSHv2)
 - Local Username/Password
 - Limited lifetime warranty
 - Redundant, load-sharing power supplies enhance availability
- Harus diletakkan di equipment rack berupa wallmount rack/standing rack dan ruangan yang mengikuti standar kelayakan.
- Harus dihubungkan dengan UPS.

BAB IV

Standarisasi Rack

1. Wallmount Rack:
 - a. Comply and compatible with 19 inch international standard.
 - b. Depth: minimal 600mm (khusus untuk rack yang akan diisi AS-R saja, depth minimal 450mm atau menyesuaikan kebutuhan)
 - c. Tinggi: minimal 8U (mempertimbangkan jumlah alat yang akan dipasang).
 - d. Pemasangan Rack dipastikan ada jarak yang cukup depan, kiri, kanan untuk memudahkan perawatan.
 - e. Cable Management sesuai dengan jumlah perangkat yang terpasang.
2. Standing Rack:
 - a. Comply and compatible with 19 inch international standard.
 - b. Depth: minimal 600mm
 - c. Tinggi: minimal 20U
 - d. Pemasangan Rack dipastikan ada jarak yang cukup depan, belakang, kiri, kanan untuk memudahkan perawatan.
 - e. Cable Management sesuai dengan jumlah perangkat yang terpasang.
3. Dipastikan ventilasi baik, tidak terhalang.
4. Dipastikan terdapat instalasi listrik yang memadai (beban tidak overload) dan terdapat grounding.
5. Diletakkan di lokasi yang mudah untuk maintenance nya (tidak mengganggu aktivitas kerja yang ada di ruangan tersebut), dan di ruangan yang mengikuti standar kelayakan.

BAB V

Standarisasi AS

- Pembelian AS harus dengan surat rekomendasi dari DPTSI, dengan terlebih dahulu menyampaikan rencana topologi jaringan yang akan dikembangkan.
- AS harus memenuhi spesifikasi minimum berikut ini:
 - Manageable enterprise switch
 - Mendukung CLI
 - Mempunyai minimal 2 port SFP+ 10G untuk koneksi fiber optic (uplink) serta menyediakan modul sfp+ 10G 2 buah.
 - Menyiapkan tarikan kabel patchcord beserta kelengkapannya dari AS ke DS.
 - Minimal 24 port downlink dengan kapasitas port minimal 1 Gbps (dengan mempertimbangkan kebutuhan dan penambahan perangkat endpoint yang akan terhubung).
 - Jika ada AP yang akan terhubung ke AS maka harus mendukung POE class6, dan redundant, load-sharing power supplies enhance availability, dan minimal 12 Port downlink 5Gbps (dengan mempertimbangkan penambahan AP).
 - Mendukung Layer 2 Switching:
 - 802.1x Authentication
 - BPDU Guard, Root Guard
 - VLAN
 - Spanning Tree Protocol
 - Port Loop Detection
 - Mendukung Security:
 - 802.1X authentication
 - MAC authentication
 - DHCP snooping
 - Dynamic ARP inspection
 - Neighbor Discovery (ND) Inspection
 - Protection against Denial of Service (DoS) attacks
 - Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
 - Secure Copy (SCP)
 - Secure Shell (SSHv2)
 - Local Username/Password
 - Throughput minimal 98 Mpps
 - Switching capacity minimal 132 Gbps
 - Limited lifetime warranty
- Harus diletakkan di equipment rack berupa wallmount rack/standing rack dan ruangan yang mengikuti standar kelayakan.
- Harus dihubungkan dengan UPS.

BAB VI

Standarisasi AS-R (Ruang)

- Pembelian AS-R harus dengan surat rekomendasi dari DPTSI, dengan terlebih dahulu menyampaikan rencana topologi jaringan yang akan dikembangkan.
- AS harus memenuhi spesifikasi minimum berikut ini:
 - Manageable switch
 - Mempunyai minimal 2 port SFP+ 10G untuk koneksi fiber optic (uplink) serta menyediakan modul sfp+ 10G 2 buah.
 - Menyiapkan tarikan kabel patchcord beserta kelengkapannya dari AS ke DS.
 - Port downlink dengan kapasitas port minimal 1 Gbps (dengan mempertimbangkan kebutuhan dan penambahan perangkat endpoint yang akan terhubung).
 - Mendukung Two-Factor Authentication (2FA)
 - Build in security (blocking malware, Network traffic can be filtered and access restricted based on MAC and IP address)
 - Management
 - Cloud-based management for entire network
 - Simple local web GUI management (HTTP and HTTPS)
 - Firmware update
 - Port mirroring
 - Event logging and alerts
 - Account management
 - Schedule configuration
 - Quality of Service (QoS)
 - o Traffic prioritization
 - o IEEE 802.1p/Q VLAN tagging
 - o Class of Service (CoS)
 - o Advanced classifier based QoS
 - Network security
 - o IEEE 802.1Q VLAN support
 - o Network Access Control
 - o IEEE 802.1X port access control
 - o Port security — allow List
 - o Automatic denial-of-service protection
 - o DHCP snooping
 - o ARP attack prevention
 - o Packet storm protection
 - o RADIUS
 - o Link flap prevention
 - Performance and efficiency
 - o Energy Efficient Ethernet (EEE)
 - o Auto-port shut down
 - o Energy savings status
 - o Energy-efficient cooling
 - Routing features
 - o IEEE 802.3x Flow control
 - o Spanning Tree Protocol (STP)
 - o Loop protection
 - o BPDU filtering

- Jumbo frame support
 - Link aggregation
 - LLDP/LLDP-MED (Media Endpoint Discovery)
 - Address Resolution Protocol (ARP)
- Additional features
 - Access Control Lists (ACLs)
 - IPv6
 - Rate limiting
 - Protected ports
 - SCP and TFTP file transfer
 - Dual image support
 - User account management
 - Secure Socket Layer (SSL)
 - SNMPv1, v2c, and v3
 - Throughput minimal 95 Mpps
- Switching capacity minimal 128 Gbps
- MAC Address table size : 16000 entries
- Limited lifetime warranty
- Harus diletakkan di equipment rack berupa wallmount rack/standing rack dan ruangan yang mengikuti standar kelayakan.

BAB VII

Standarisasi AS CCTV

- Koneksi dari CCTV ke jaringan kampus harus terhubung menggunakan kabel, bukan WiFi.
- Pembelian AS CCTV harus dengan surat rekomendasi dari DPTSI, dengan terlebih dahulu menyampaikan rencana topologi jaringan yang akan dikembangkan.
- AS-CCTV harus:
 - Manageable Switch
 - Menyediakan modul sfp/sfp+ 1G/10G 2 buah sesuai dengan uplink switch yang digunakan.
 - Menyiapkan tarikan kabel patchcord beserta kelengkapannya dari AS CCTV ke DS.
 - Minimal 8 port downlink dengan kapasitas port minimal 1 Gbps (dengan mempertimbangkan kebutuhan dan penambahan perangkat CCTV yang akan terhubung).
 - Harus mendukung POE sesuai dengan power budget CCTV
 - Mendukung VLAN, STP, dan bridging
- Harus diletakkan di equipment rack berupa wallmount rack/standing rack dan ruangan yang mengikuti standar kelayakan.
- Spesifikasi minimal harus memenuhi sebagai berikut:
 - Support 802.1Q VLAN
 - Support 802.3bt Hi-PoE, Max. 90W for one port
 - Support STP/RSTP Loop prevention, storm control
 - Support cable detection to locate failure
 - Support SNMP, QoS, DHCP snooping
 - 6 kV Surge Protection
 - MAC Address Table: 8K
 - Internal Cache: 4.1 Mbits
 - Port Isolation
 - PoE Watchdog
 - Link Aggregation
 - Loop Prevention
 - QoS
 - VLAN
 - Port Rate-Limiting
 - Storm Control
 - DHCP Snooping
 - ACL
 - o Support up to 64 ACL entries.
 - o Support up to 128 configuration rules under all ACL entries.
 - System Maintenance
 - o Support device management via web.
 - o Support DHCP Client. Enabled by default for dynamic assignment of management IP addresses.
 - o Supports 802.1ab LLDP for peer device discovery.
 - o Support SNMP v1/v2c for third-party management platform access.
 - o Support port mirroring for fault locating.
 - (8 port downlink)
 - o 8 x 10/100/1000 Mbps PoE Ports, 2 x 10/100/1000 Mbps RJ45, 2 x 10/100/1000 Mbps SFP
 - o Total PoE Power Budget 130 W

- Max. Power Consumption: 150 W
 - Network Parameters:
 - Switching Capacity: 24 Gbps
 - Packet Forwarding Rate: 17.86 Mpps
 - PoE Power Supply
 - PoE Port: Hi-PoE: Ports 1 to 4, PoE: Ports 5 to 8
 - Max. Port Power: Ports 1 to 4: 90 W, Ports 5 to 8: 30 W
- (16 port downlink)
- 16 x 10/100/1000 PoE Ports, 2 x 10/100/1000 Mbps RJ45, 2 x 10/100/1000 Mbps SFP
 - Total PoE Power Budget 230 W
 - Max. Power Consumption: 250 W
 - Network Parameters:
 - Switching Capacity: 56 Gbps
 - Packet Forwarding Rate: 41.66 Mpps
 - PoE Power Supply
 - PoE Port: Hi-PoE: Ports 1 to 4, PoE: Ports 5 to 16
 - Max. Port Power: Ports 1 to 4: 90 W, Ports 5 to 16: 30 W
- (24 port downlink)
- 24 x 10/100/1000 Mbps PoE Ports, 2 x 10/100/1000 Mbps RJ45, 2 x 10/100/1000 Mbps SFP
 - Total PoE Power Budget 370 W
 - Max. Power Consumption: 400 W
 - Network Parameters:
 - Switching Capacity: 56 Gbps
 - Packet Forwarding Rate: 29.76 Mpps
 - PoE Power Supply
 - PoE Port: Hi-PoE: Ports 1 to 4, PoE: Ports 5 to 24
 - Max. Port Power: Ports 1 to 4: 90 W, Ports 5 to 24: 30 W

BAB VIII

Standarisasi AP

- Berdasarkan SK Rektor ITS Nomor 131/IT2/T/HK.00.01/V/2024 Tanggal 6 Mei 2024: menggunakan perangkat bertipe Campus Enterprise dengan merk HPE Aruba Networking, dan mengikuti spesifikasi yang sama dengan kegiatan revitalisasi jaringan WiFi ITS Tahun 2024-2025.
- Tipe AP:
 - High density (HD) dengan kemampuan minimal 100 device per perangkat AP,
 - Medium density (MD) dengan kemampuan minimal 50 device per perangkat AP,
 - Low density (LD) dengan kemampuan minimal 20 device per perangkat AP.
- Penentuan lokasi dan jumlah kebutuhan AP ditentukan dengan RF Plan.
- Rasio WIFI-AP untuk ruang:
 - 1 HD per ruang kelas tipikal.
 - 1 MD per 4 ruang dosen yang bersebelahan, atau
 - 1 LD per ruangan dengan luas kurang lebih 5 sqm
 - 1 MD per 10 sqm untuk ruang publik.
- Pembelian AP harus dengan surat rekomendasi dari DPTSI.
- AP harus memenuhi spesifikasi minimum berikut ini:
 - AP menggunakan centralized controller/virtual controller yang dapat terhubung dengan controller di DPTSI.
 - AP harus tersambung ke AS pada port yang mendukung POE class 6 dengan minimal sambungan 1 Gbps (untuk tipe LD) dan 5 Gbps (untuk tipe MD dan HD)
 - Minimal tipe AP: Indoor atau Outdoor, dual radio, 5G Hz and 2.4 GHz 802.11ax 4x4 MIMO
- Pemasangan AP harus aman (AP terdapat baut bracket dan dipastikan terkunci) dan horisontal menghadap ke bawah dan jika perlu ditambah kensington lock.
- Kabel jaringan minimal Cat6 dan RJ45 Cat6
- Peletakkan AP tidak lembab atau bocor
- Posisi AP tidak berdekatan dengan AP lain
- AP tidak menempel *tray* besi
- Dilakukan UAT, Site Survei, Optimasi (roaming test, dll), dan Pengujian untuk memastikan kualitas pemasangan AP.

BAB IX

Standarisasi Pengkabelan

- Koneksi dari AS ke DS
 - Jika perangkat AS berada dalam 1 rak dengan DS:
 - Menggunakan kabel DAC atau minimal modul SFP+ beserta patchcord nya untuk perangkat dalam 1 rak.
 - Jika perangkat AS tidak berada dalam 1 rak dengan DS:
 - Menggunakan kabel FO minimal 4 core, dimana 2 core digunakan untuk koneksi dari AS ke DS dan 2 core yang lain untuk backup.
 - FO yang digunakan menggunakan jenis single mode.
 - Menyediakan minimal 1 pasang (2pcs) SFP+ (10G) yang kompatibel dengan masing-masing perangkat AS dan DS.
 - Menggunakan OTB (Optical Termination Box) untuk terminasi FO berjenis SC/LC.
 - Menyediakan kabel patchcord SC-LC/LC-LC duplex dengan panjang menyesuaikan jarak OTB ke DS.
- Koneksi dari device user ke AS:
 - Kabel minimal standar CAT6 dengan jarak maksimal 80 meter, atau menggunakan fiber optik dengan perangkat pendukungnya.
 - Konektor RJ45 menggunakan yang berujung metal.
 - Urutan pengkabelan menggunakan standar internasional (Straight).
 - Setiap kabel yang akan dihubungkan ke AS, harus melalui cable management terlebih dahulu.
 - Ujung kabel yang mengarah ke AS diberikan spare kurang lebih 50cm.
 - Ujung kabel yang mengarah ke device user menggunakan wall plate.
 - Penarikan kabel diamankan dengan pipa conduit dan melalui jalur kabel gedung (kabel tray).
- Memasang label di masing-masing ujung kabel.

BAB X

Standarisasi Dokumentasi dan SDM Pengelola

- Terdapat dokumentasi/topologi jaringan dan perangkat yang selalu diperbarui.
- Terdapat SDM yang bertanggung jawab mengelola dan memelihara jaringan dan perangkatnya di unit/departemen.

BAB XI

Pembangunan atau Renovasi Gedung dan Ruang

Pembangunan gedung atau renovasi ruang yang berhubungan dengan kabel FO atau perangkat jaringan ITS, wajib berkoordinasi dengan DPTSI.