KAJIAN TEKNIS

REVITALISASI PERANGKAT DAN JARINGAN TIK KAMPUS 1 DAN 2 UNESA

Tahun Angaran 2024

1. Latar Belakang

UNESA saat ini merupakan Perguruan Tinggi terkemuka di Indonesia dan Jawa Timur khususnya, dengan sarana infrastruktur bangunan yang cukup luas dan modern tersebar di 3 lokasi kampus; Kampus 1 : Lidah Wetan yang terdiri 4 fakultas dan sarana belajar dengan jumlah 45 gedung dan terdiri dari 175 lantai. Kampus 2 : Ketintang dengan 5 fakultas dengan 52 gedung dan 118 lantai. Sarana bangunan yang ada dan tersebar luas, saat ini belum sepenuhnya didukung oleh infrastruktur TI yang memadai untuk sebuah Kampus perkuliahan modern; kecuali di beberapa Gedung baru dan Gedung Rektorat, kapasitas dan penyebaran jaringan dan akses point atau wifi internet masih terbatas; keterbatasan masih adanya banyak blankspot dan bandwith yang lemah. Selain menghambat proses komunikasi, pembelajaran dan kegiatan operasional yang memerlukan dukungan internet, kondisi jaringan dan akses poin yang ada ssat ini belum mendukung secara optimal penerapan tehnologi digital dalam pembelajaran dan perkuliahan modern seperti penerapan Smart Class, Smart Laboratorium, Live Video steaming, IP CCTV yang diperlukan dalam pengembangan sistim belajar dan pembelajaran ke depan, termasuk peningkatan efisiensi prasarana dan dosen. Faktor keamanan Jaringan dan Akses terhadap data juga masih memerlukan penguatan.

2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari Revitalisasi Infrastruktur Jaringan dengan kelengkapannya di seluluh Sarana Infrstuktur TI dan dilaksanakan secara bertahap dan berkesinambungan :

a. Untuk menyediakan dan mencapai kapasitas jaringan TI yang cukup dan dapat dikembangkan untuk proyeksi kebutuhan 10 -15 tahun kedepan, yaitu dengan kapasitas jaringan utama 10G/25G yang bisa dikembangkan ("upgradeable") ke 40G/100G.

b. Penerapan sistim WIFI6 untuk kesuluruhan Akses Point dengan kapsitas 1G/2,5G/5G, untuk penggunaan akses internet dengan lalulintas data yang tinggi dan cepat dan mendukung penggunaan perangkat pembelajaran dan laboratorium digital modern

c. Sistim Jaringan yang terpadu end-to-end dari setiap akses point ke distribusi utama dan Data Center, yang dapat di monitor, analisa dan diatur secara terpusat dan cepat, dengan sistim Network Management, Controller dan Analyser; Untuk mendapatkan penggunaan, pemanfaatan dan perawatan perangkat yang eficient, terkontrol dan tepat waktu.

Tujuan dari pelaksanaan pekerjaan ini adalah;

a. **Peningkatkan keandalan infrastruktur** peralatan IT serta menciptakan sistem jaringan yang memiliki tingkat *availability*, *througput*, dan *durability* yang tinggi.

Peningkatan standar dan sistim belajar & mengajar modern, untuk peningkatan daya saing universitas dan akreditasi dengan performa Terbaik, dalam mencapai katagori ***"Best In Class University"*** di kancah nasional dan global.

3. Kajian Kebutuhan

1) Perangkat Jaringan

Untuk mencapai maksud dan tujuan yang diuraikan dalam poin 2 diatas, diperlukan perangkat jaringan internet yang tepat guna, terintegrasi end-to-end dari access point - seluruh jaringan sampai data center, dengan sistem jaringan yang mudah dikembangkan dan

berkesinambunagn (' upgradeable') untuk memenuhi kebutuhan 10-15 tahun kedepan. Jenis, tipe dan kualitas perangkat jaringan harus sudah teruji menurut standar tehnologi global dan berada pada posisi tertinggi atau ***" Leader di Gartner Quadrant "***, dengan dukungan servis dan purna jual yang baik dan terpercaya yang didukung langsung pabrikan dan distributor resmi.

Selain perangkat yang dipilih, pelaksanaan pekerjaan merupakan faktor penting unytuk mendapatkan kualitas pekerjaan yang baik, dengan mempelajari beberapa sistim jaringan internet terbaik dan terintegrasi, khususnya pada instansi universitas dengan kegitan yang sama dengan Universitas Negeri Surabaya.

Adapun ruang lingkup dari kegiatan Pengadaan Perangkat Revitalisasi Jaringan dan Akses Point untuk Tahap-1 di Kampus Lidah Wetan dan Kampus Ketintang Universitas Negeri Surabaya adalah meliputi pekerjaan sebagai berikut :

A) Pekerjaan Pemasangan Perangkat

a. Pemasangan penambahan Kabel Fiber Optic (FO) Backbone, antar Gedung dan antar Lantai
b. Penarikan dan pemasangan Kabel untuk koneksi Access Points, Switch Access, Switch Gedung dan Switch Distribution Utama Fakultas termasuk pemasangan Rak switch (Wallmount Rack)
c. Pemasangan perangkat Access Point (WIFI-6), Switch Acces, Switch Gedung dan Switch Distribution Utama
d. Pemasangan dan Instalasi Switch Core,

Firewall dan Server di PPTI

e. Pemasangan dan Instalasi perangkat hardware dan Aplikasi Network Management di PPTI

B) Pekerjaan Konfigurasi perangkat

Konfigurasi seluruh perangkat yang dipasang termasuk Access Points, Switch, Core Switch dan Server

C) Pekerjaan Testing dan Uji Fungsi

Testing perangkat secara individual dan Uji Fungsi secara intergrasi sistim Jaringan baru yang terpasang, termasuk fungsi Network Management

D) Pelatihan Penggunaan Perangkat

Pelatihan penggunaan dan perawatan dasar perangkat untuk pengguna (User) dan operator perangkat Jaringan dan Akses Point termasuk perangkat Managemen Jaringan (Network Management)

2) Pemilihan Merk dan Spesifikasi

Dalam pemilihan merek dan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan, selain mengkaji spesifikasi dan fitur /kapasitas teknis setiap perangkat, juga mempertimbangkan beberapa pertimbangan substantif, terhadap solusi jaringan secara keseluruhan, termasuk;

a. Tehnologi dan feature perangkat yang memenuhi kebutuhan saat ini dan ke depan termasuk mendukung penggunaaan perangkat pembelajaran digital, smart class dan smart campus, termasuk IoT dan AI
b. Solusi jaringan yang terintegrasi end-to-end dan dapat menyesuaikan terhadap evolusi kebutuhan dan

perkembangan sistim jaringan ("upgrade-able") untuk memenuhi kebutuhan 10-15 tahun kedepan, tanpa memerlukan pergantian perangkat pokok

c. Sistim managemen jaringan yang terpusat, efisien dan mudah dioperasikan , yang mencakup fungsi manajemen, controller dan otentifikasi. Untuk mencapai sistim pengoperasin, perawatan Jaringan yang lebih handal dan effisien

Berdasarkan informasi yang didapat dari studi banding, hasil survey dan konsultasi termasuk ke kalangan industry TI, maka kami sebagai pengguna menentukan merek /type yang sesuai dengan kajian teknis komprehensif dan detail, dengan spesifikasi dan fitur kebutuhan sebagai berikut;

Spesifikasi Teknis

1.Switch Core Ketintang

Rackmount switch with 10U chassis;
Include 1 x interface card 48-port 10G (SFP+);
Include 1 x interface card 40-port 25G (SFP28);
Include hot-swap power supply minimum 4 modules;
Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;
Include 8x Electrical Transceiver 1G RJ45;
Include 16x Optical Transceiver 10G SFP+;
Include 24x Optical Transceiver 25G SFP+;
Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support minimum 4-slot line card;
Support Switching capacity minimum 19.2Tbps;
Support Forwarding rate minimum 14,400Mpps;
Support Device virtualization CSS clustering;
Support Network virtualization VXLAN, BGP-EVPN;
Support Super Virtual Fabric 2.0 (SVF 2.0) technology can not only virtualize fixed configuration switches into modular switch line cards but also virtualize APs as switch ports.
Support Traffic analysis NetStream;
Support routing protocols RIP, OSPF, IS-IS, and BGP;
Support IPv6;
Support multicast IGMP, PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM, MSDP, and MBGP;
Support reliability LACP, STP, RSTP, MSTP, SEP, DLDP, VRRP;
Support routes IPv4 minimum 3M;

Support MAC address entries minimum 1M;

Support ARP table size minimum 384K;

Support NETCONF/YANG;

Support open programmable system based on the Python language;

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

2.Switch Core Lidah

Rackmount Switch 48*port 10G/25G SFP28, 6-port 40G/100G QSFP28;

Termasuk dual power modules 600W;

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Include 8x Electrical Transceiver,SFP,GE,Electrical Interface Module(100m,RJ45)

Include 16x Optical Transceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module(850nm,0.3km,LC)

Include 24 x 25GBase-LR Optical Transceiver-SFP28-25G Single-mode(1310nm,10km,LC)

Include 1U Boxlike equipment lengthening back mounting ear,IEC Expandable size(280-450mm)

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Mendukung Forwarding performance 980 Mpps;

Mendukung Switching capacity 3.6 Tbps;

Mendukung IPv4 and IPv6;

Mendukung MAC address table sebanyak 384K entries;

Mendukung routing protocols RIP, OSPF, IS-IS, BGP, Policy-based routing, dan VRF;

Mendukung Reliability M-LAG, Stacking, LACP, LLDP and VRRP;

Mendukung Loop protection STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), MSTP (IEEE 802.1s), Smart Ethernet Protection (SEP), and G.8032 (ERPS);

Mendukung management via SNMP v3, SSH v2.0, NetStream, RMON, Netconf/Yang;

Mendukung Ethernet OAM: CFM (802.1ag), dan Y.1731;

Mendukung fitur user autentikasi dengan RADIUS, HWTACACS, 802.1X authentication, MAC address authentication;

Mendukung Security functions for attack to switch include defense againts DoS attacks, TCP SYN flood, UDP Flood attacks.

Mendukung Surge protection for power port 6kV;

3.Switch Distribution Utama – Fakultas

Rackmount Switch 48xport 10G/25G SFP28, 6-port 40G/100G QSFP28;

Termasuk dual power modules 600W;

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Include 4 x Electrical Transceiver,SFP,GE,Electrical Interface Module(100m,RJ45)

Include 4 x Optical Transceiver,SFP+,10G,Multi-mode Module(850nm,0.3km,LC)

Include 8 x Optical Transceiver,SFP+,10G,Single-mode Module(1310nm,10km,LC)
Include 4x 25GBase-LR Optical Transceiver-SFP28-25G Single-mode(1310nm,10km,LC)
Include 1U Boxlike equipment lengthening back mounting ear,IEC Expandable size(280-450mm)
Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Mendukung Forwarding performance 980 Mpps;
Mendukung Switching capacity 3.6 Tbps;
Mendukung IPv4 and IPv6;
Mendukung MAC address table sebanyak 384K entries;
Mendukung routing protocols RIP, OSPF, IS-IS, BGP, Policy-based routing, dan VRF;
Mendukung Reliability M-LAG, Stacking, LACP, LLDP and VRRP;
Mendukung Loop protection STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), MSTP (IEEE 802.1s), Smart Ethernet Protection (SEP), and G.8032 (ERPS);
Mendukung management via SNMP v3, SSH v2.0, NetStream, RMON, Netconf/Yang;
Mendukung Ethernet OAM: CFM (802.1ag), dan Y.1731;
Mendukung fitur user autentikasi dengan RADIUS, HWTACACS, 802.1X authentication, MAC address authentication;
Mendukung Security functions for attack to switch include defense againts DoS attacks, TCP SYN flood, UDP Flood attacks.
Mendukung Surge protection for power port 6kV;

4. Switch Distribution Gedung 24-port

Rackmount Switch 12-port 100M/1/2.5/5G Ethernet (optional RTU upgrade to 10G), 12-port 100M/1/2.5G Ethernet (optional RTU upgrade to 10G), 4-port 25G SFP28, 2-port 100G QSFP28, 1*expansion slot, PoE++;
Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;
Include Interface module with 8-port 10GE SFP+ or 2-port 25GE SFP28;
Include 4x Optical Transceiver 1G SFP;
Include 2x Optical Transceiver 10G SFP+;
Include 2 x Power module AC 1000W;
Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support POE Power total 1687 W that could support 24 port with 60W per-port or for 18 port with 90W per-port;
Forwarding performance: 490 Mpps;
Switching capacity: 1.24 Tbps;
MAC address table support 128K entries;
VLANs 4K;
Support Static routing, RIP, RIPnG, ECMP, OSPF3, IS-IS, and BGP;
Support Segment Routing SRv6;
Support STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP

(IEEE 802.1s);

Support G.8032 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS);

Support Ethernet OAM (IEEE 802.1ag) CFM;

Support NETCONF/YANG;

Support telemetry technology;

Support AAA with RADIUS, and HWTACACS;

Support NAC with 802.1X authentication, MAC authentication;

Support security function DoS attack defense, TCP SYN Flood attacks, UDP Flood attacks, broadcast storms;

Mendukung Surge protection for power port 6kV;

5.Switch Distribution Gedung 48-port (S5732-H48UM4Y2CZ-V2)

Rackmount Switch 12-port 100M/1/2.5/5G Ethernet (optional RTU upgrade to 10G), 36-port 100M/1/2.5G Ethernet (optional RTU upgrade to 10G), 4-port 25G SFP28, 2-port 100G QSFP28, 1*expansion slot, PoE++;

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Include Interface module with 8-port 10GE SFP+ or 2-port 25GE SFP28;

Include 2x Optical Transceiver 1G SFP;

Include 4x Optical Transceiver 10G SFP+;

Include 2 x Power module AC 1000W;

Include 1U Boxlike equipment lengthening back mounting ear,IEC Expandable size(280-450mm)

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support POE Power total 1687 W that could support 24 port with 60W per-port or for 18 port with 90W per-port;

Forwarding performance: 490 Mpps;

Switching capacity: 1.72 Tbps;

MAC address table support 128K entries;

VLANs 4K;

Support Static routing, RIP, RIPnG, ECMP, OSPF3, IS-IS, and BGP;

Support Segment Routing SRv6;

Support STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s);

Support G.8032 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS);

Support Ethernet OAM (IEEE 802.1ag) CFM;

Support NETCONF/YANG;

Support telemetry technology;

Support AAA with RADIUS, and HWTACACS;

Support NAC with 802.1X authentication, MAC authentication;

Support security function DoS attack defense, TCP SYN Flood attacks, UDP Flood attacks, broadcast storms;

Mendukung Surge protection for power port 6kV;

6. Switch Access Lantai 24-port

Rackmount Switch 24-port 1G Base-T, 4-port 10G SFP+, PoE+;

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;
Support AC power;
Support POE Power total 400W that could support 13 port with 30W per-port;
Include 2x Optical Transceiver 1G SFP;
Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support Switching capacity: 176 Gbps;
Support MAC address table support 32K entries;
Support VLANs 4K;
Support Static routing, RIPv1, RIPv2, OSPF;
Support STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s);
Support G.8032 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), LLDP;
Support reliability LACP, VRRP;
Support NETCONF/YANG;
Support telemetry technology;
Support security features Port isolation, port security, sticky MAC, DHCP snooping, DoS attack defense, ARP attack defense, and ICMP attack defense;
Support authentication with RADIUS or HWTACACS;
Support open programmable system based on the Python language;
Support surge protection for AC power port: ±6 kV

7.Switch Access Lantai 48-port

Rackmount Switch 48-port 1G Base-T, 4-port 10G SFP+, PoE+;
Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;
Support AC power;
Support POE Power total 400W that could support 13 port with 30W per-port;
Include Optical Transceiver 1G SFP;
Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support Switching capacity: 224 Gbps;
Support MAC address table support 32K entries;
Support VLANs 4K;
Support Static routing, RIPv1, RIPv2, OSPF;
Support STP (IEEE 802.1d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s);
Support G.8032 Ethernet Ring Protection Switching (ERPS), LLDP;
Support reliability LACP, VRRP;
Support NETCONF/YANG;
Support telemetry technology;
Support security features Port isolation, port security, sticky MAC, DHCP snooping, DoS attack defense, ARP attack defense, and ICMP attack defense;
Support authentication with RADIUS or HWTACACS;
Support open programmable system based on the Python

language;

Support surge protection for AC power port: ±6 kV

8.Access Point High-Density

Interface: 1 x 5GE RJ45, 1 x 1GE RJ45, 1 x USB

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Power need 802.3bt (PoE++) untuk operasional 8 spasial streams (2.4GHz: 2x2; 5GHz: 2x2 + 4x4) dengan kebutuhan power =28.8W

Antenna gain: 2.4GHz: 4.5dBi, 5GHz: 5.5dBi

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Operating temperature -10°C to +50°C

Operating humidity 5% to 95% (non-condensing)

Sesuai standard IEEE 802.11ax dan kompatibel dengan IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac Wave 2

Mendukung Mode: Three radios 2.4GHz (2x2) + 5GHz (2x2) + 5GHz (4x4) atau Dual radios 2.4GHz (4x4) + 5GHz (4x4)

Mendukung kecepatan 1.15 Gbps pada band 2.4GHz, 4.8 Gbps pada band 5GHz, dan total 5.95 Gbps.

Support DL/UL MU-MIMO, DL/UL OFDMA

Support 1024-QAM dan kompatibel dengan 256-QAM/64-QAM/16-QAM/8-QAM/QPSK/BPSK

Dilengkapi Teknologi Smart Antenna yang menggerakkan sinyal Wi-Fi mengikuti user, sehingga meningkatkan experience wireless user secara signifikan.

Mendukung Frame aggregation, termasuk A-MPDU (Tx/Rx) dan A-MSDU (Tx/Rx)

Mendukung 802.11 dynamic frequency selection (DFS)

Mendukung Short guard interval (GI) mode 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, dan 160 MHz

Mendukung standard 802.11k dan 802.11v untuk smart roaming

Mendukung standard 802.11r fast roaming (≤ 50 ms)

Mendukung autentikasi/enkripsi WEP dengan 64-bit, 128-bit, 152-bit or 192-bit encryption key.

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA2-802.1X (WPA2 enterprise edition)

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA3-802.1X (WPA3 enterprise edition)

Mendukung WPA-WPA2 hybrid authentication

Mendukung WPA2-WPA3 hybrid authentication

Mendukung autentikasi/enkripsi WAPI.

Mendukung autentikasi 802.1x, autentikasi MAC address, dan autentikasi Portal

Mendukung DHCP snooping

Mendukung 802.11w Protected Management Frames (PMFs).

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan organizationally unique identifier (OUI) di MAC address.

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan informasi user agent (UA) di paket HTTP.

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan DHCP options

Mendukung identifikasi lebih dari delapan sumber interference termasuk perangkat Bluetooth, microwave ovens, cordless phones, ZigBee devices, game controllers, 2.4 GHz/5 GHz wireless video dan audio devices, dan baby monitors

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

9. Access Point Regular 2.5G

Interface: 1 x 2.5GE RJ45, 1 x 1GE RJ45, 1 x USB

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Operating temperature -10°C to +50°C

Operating humidity 5% to 95% (non-condensing)

Antenna gain: 2.4GHz: 4dBi, 5GHz: 5dBi

Sesuai standard IEEE 802.11ax dan kompatibel dengan IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac Wave 2

Mendukung Mode: Dual radios 2.4GHz (2x2) + 5GHz (4x4)

Mendukung kecepatan 575 Mbps pada band 2.4GHz, 4.8 Gbps pada band 5GHz, dan total 5.375 Gbps.

Support DL/UL MU-MIMO, DL/UL OFDMA

Support 1024-QAM dan kompatibel dengan 256-QAM/64-QAM/16-QAM/8-QAM/QPSK/BPSK

Dilengkapi Teknologi Smart Antenna yang memberikan cakupan sinyal yg langsung ke terminal, mengurangi interference dan meningkatkan kualitas sinyal wireless.

Mendukung Frame aggregation, termasuk A-MPDU (Tx/Rx) dan A-MSDU (Tx/Rx)

Mendukung 802.11 dynamic frequency selection (DFS)

Mendukung Short guard interval (GI) mode 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, dan 160 MHz

Mendukung standard 802.11k dan 802.11v untuk smart roaming

Mendukung standard 802.11r fast roaming (≤ 50 ms)

Mendukung autentikasi/enkripsi WEP dengan 64-bit, 128-bit, 152-bit or 192-bit encryption key.

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA2-802.1X (WPA2 enterprise edition)

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA3-802.1X (WPA3 enterprise edition)

Mendukung WPA-WPA2 hybrid authentication

Mendukung WPA2-WPA3 hybrid authentication

Mendukung autentikasi/enkripsi WAPI.

Mendukung autentikasi 802.1x, autentikasi MAC address, dan autentikasi Portal

Mendukung DHCP snooping

Mendukung 802.11w Protected Management Frames (PMFs).

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan organizationally unique identifier (OUI) di MAC address.

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan informasi user agent (UA) di paket HTTP.

Mendukung identifikasi tipe device/perangkat berdasarkan DHCP options

Mendukung identifikasi lebih dari delapan sumber interference termasuk perangkat Bluetooth, microwave ovens, cordless phones, ZigBee devices, game controllers, 2.4 GHz/5 GHz wireless video dan audio devices, dan baby monitors

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

10.Access Point Regular 1G

Interface: 1 x 1GE RJ45

Include license for Advanced for Network Management Controller and Analyzer;

Antenna gain: 2.4GHz: 4dBi, 5GHz: 5dBi

Fitur & Kapasitas

Operating temperature -10°C to +50°C

Operating humidity 5% to 95% (non-condensing)

Antenna gain: 2.4GHz: 4dBi, 5GHz: 5dBi

Sesuai standard IEEE 802.11ax dan kompatibel dengan IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ac Wave 2

Mendukung Mode: Dual radios 2.4GHz (2x2) + 5GHz (2x2)

Mendukung kecepatan 575 Mbps pada band 2.4GHz, 2.4 Gbps pada band 5GHz, dan total 2.975 Gbps.

Support MU-MIMO, OFDMA

Support 1024-QAM dan kompatibel dengan 256-QAM/64-QAM/16-QAM/8-QAM/QPSK/BPSK

Dilengkapi Teknologi Smart Antenna yang memberikan cakupan sinyal yg langsung ke terminal, mengurangi interference dan meningkatkan kualitas sinyal wireless.

Mendukung Frame aggregation, termasuk A-MPDU (Tx/Rx) dan A-MSDU (Tx/Rx)

Mendukung 802.11 dynamic frequency selection (DFS)

Mendukung Short guard interval (GI) mode 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, dan 160 MHz

Mendukung standard 802.11k dan 802.11v untuk smart roaming

Mendukung standard 802.11r fast roaming (≤ 50 ms)

Mendukung autentikasi/enkripsi WEP dengan 64-bit, 128-bit, 152-bit or 192-bit encryption key.

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA2-802.1X (WPA2 enterprise edition)

Mendukung autentikasi/enkripsi WPA3-802.1X (WPA3 enterprise edition)

Mendukung WPA-WPA2 hybrid authentication

Mendukung WPA2-WPA3 hybrid authentication

Mendukung autentikasi/enkripsi WAPI.

Mendukung autentikasi 802.1x, autentikasi MAC address, dan autentikasi Portal

Mendukung DHCP snooping

Mendukung 802.11w Protected Management Frames (PMFs).

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

11.WLAN Access Controller

Perangkat rack-based, include port 2-port 40GE QSFP+, 12-port 10GE SFP+ and 12-port 1GE RJ45;

Include license for Network Management Controller;

Include 2x 600W AC Power Module

Include 2 x Optical Transceiver 10G SFP+ Multi-mode (850nm,0.3km,LC)

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support manage 3072 Aps

Support manage 36864 Users;

Support DHCP pools: 256 IP address pools (each contains a maximum of 8K IP addresses);

Support load balancing algorithm for smart roaming to load balancing detection among APs on the network;

Support dynamic frequency assignment algorithm to automatically detect adjacent-channel and co-channel interference, and identify any 2.4 GHz redundant radio;

Support Intelligent conflict optimization technology with dynamic enhanced distributed channel access (EDCA) and airtime scheduling algorithms to ensures that each user is assigned relatively equal time for using channel resources and user services are scheduled in an orderly manner

Support built-in Portal/AAA server, so can provide Portal/802.1X authentication for users

Support deployment in inline, bypass, bridge, and Mesh network modes;

Support deployment across a Layer 2 or Layer 3 network connection between WLAN AC and APs;

Support Layer 4 to Layer 7 application identification, including Lync, FaceTime, YouTube, and Facebook;

Support application-based policy control technologies, including traffic blocking, traffic limit, and priority adjustment policies;

Support port backup based on the Link Aggregation Control Protocol (LACP) or Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP);

Support WAN authentication escape between APs and WLAN AC to retain the online state of existing Users and allows access of new STAs when APs are disconnected from WLAN ACs, ensuring service continuity.

Support routing function Static route, RIPng, OSPFv3, BGP4+

Support Management with NetStream, RMON;

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

12.Network Management Controller

Include 1 x Perangkat server dengan spesifikasi Processor 2 x Intel Xeon-16Core 2.3GHz, Memory 4x32G, Harddisk SSD 3*1920GB, RAID + SuperCap, port Interface 8 * 1-port 1G and 2 * 2-port 10G SFP+, dan Power modul 2*900W AC;

Include license to manage 10 third-party network equipment;

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support 5G gigabit wireless and ultra broadband connection;

Support IPV6;

Support Large scale networking for 5,000 NE (Network Equipment);

Support unified management and monitoring for network equipments, including switches, firewalls, routers, APs, POL devices, and third-party devices

Support rights-and domain-based management for the admin;

Support VXLAN centralized and distributed gateway and automatic VXLAN tunnel establishment through BGP EVPN;

Support SRv6-based dynamic traffic steering for private lines such as MSTP, MPLS, Internet, and 5G;

Support HWTACACS authentication and authorization;

Support AI function to identify unknown terminals with similar fingerprints are clustered into one group., so administrator can marks that terminal type;

Support hierarchical QoS scheduling based on user and service priorities;

Support function to improve wireless network performance with real-time evaluation of channel conflicts, predictive optimization, and comparison of gains before and after optimization;

Support Report function;

Support multiple user authentication modes, such as 802.1X, Portal, SMS, and social media authentication;

Support northbound API with RESTful for user management, topology management, access authentication, service configuration, and performance monitoring;

13.Network Monitoring Analyzer

Include 1 x Perangkat server dengan spesifikasi Processor 2 x Intel Xeon-20Core 2.1GHz, Memory 8x32G, Harddisk SSD 8*1920GB, RAID + SuperCap, port Interface 2 * 2-port 1G and 3 * 2-port 10G SFP+, dan Power modul 2*900W AC;

Termasuk Warranty perangkat 8x5 selama 12 bulan

Fitur & Kapasitas

Support Application visualization and traffic analysis with identifies more than 1000 mainstream applications through application identification, including Zoom, Microsoft Teams, DingTalk, and WeChat;

Support Collects statistics on application traffic from dimensions of interfaces, devices, and hosts;

Support Displays issues about network access, network congestion, device status, and error packets from the perspective of location;

Support Search the users from the perspective of location and displays information about location that users passed by in a specified period of time;

Support Displays the radio heatmap by AP location;

Support Administrators to view the user's full journey experience, including who, when, which AP to connect, experience, and issues;

Support device profiles and allows administrators to view the health status of switches, APs, and routers;

Support Displays spectrum analysis results based on APs, including full channel status monitoring, Wi-Fi interference sources, and non-Wi-Fi interference sources;

Support to view issue distribution, for administrators to view the number of issues on different devices and the number of affected clients;

Support Open northbound APIs with RESTful NBI, SN MP NBI, and Kafka NBI;

Support Intelligent radio calibration for APs;

14.Firewall Internet Ketintang

1U, Network firewall rack with redundant AC power supplies

Power cord for Continental Europe with IEC-60320 C13 and CEE 7/7 SCHUKO cord ends,10A, 250V max, 6ft

SFP+ form factor, SR 10Gb optical transceiver, short reach 300m, OM3 MMF, duplex LC, IEEE 802.3ae 10GBASE-SR compliant

Advanced Threat Prevention subscription year 1,

Advanced URL Filtering subscription, 1 year (12 months) term.

Advanced WildFire subscription, 1 year (12 months) term.

Partner enabled premium support year 1

Fitur & Kapasitas

Firewall throughput (approx.) 35.0 Gbps

Threat prevention throughput (approx.) 20 Gbps

IPsec VPN throughput 14.5 Gbps

Max concurrent session 3M

New session per second 268,000

Virtual system (base /max) 1/11

15. Instalasi Jaringan dan Materials

Termasuk x113 Roll Kabel CAT 6A Comscope

Termasuk x51 unit Wallmount Rack WIR5508S - 8U

Termasuk x1983 batang Pipa Conduit 20mm

Teramasuk x1760 unit RJ45 CAT6A Comscope
Termasuk Jasa Penarikan Kabel UTP, Pemasangan Pipa Conduit, Terminasi Kabel UTP, Labeling, Pemasangan 880 units APs, Pemasanagan 51 Wallmount Rack

16. Penmbahan Jaringan Kabel FO

Termasuk x 850 m kabel FO backbone 48 core Adss

Termasuk x 350 m kabel FO backbone 24core Adss

Termasuk x 6790 m kabel FO antargedung 12 core Adss

Termasuk x 5500 m kabel FO antarlantai 6 core Adss

Termasuk x 5900 m HPDE

Termasuk material pendukung
Termasuk Jasa Galian dan Rojok Crossing (sesuai yang ditentukan), Penarikan Kabel FO Adss dan HPDE dan Terminalisasi Kabel FO

Dalam pemilihan merek dan tipe , tim teknis juga melakukan kajian keunggulan dan nilai tambah solusi dan perangkat jaringan yang di kaji terhadap solusi jaringan dan perangkat lain, dengan ringkasan hasil kajian sebagai berikut :

Perangkat	Perbandingan Merek dan spesifikasi	
	Huawei	**Aruba**
Infrastruktur Jaringan dan Wi-Fi 6	• Access Point yg ditawarkan memiliki port uplink 5G, 2.5G, atau 1G. Dan Access Point ini dikoneksikan ke switch yg dilengkapi port yang mendukung koneksi 5G, 2.5G dan 1G. • Switch Gedung yang ditawarkan mendukung untuk digunakan sebagai koneksi multiGig 5G & 2.5G ke Access Point.	• Access Point yang ditawarkan memiliki port uplink 5G. Tapi, Access Point ini dikoneksikan ke switch yang hanya mendukung koneksi 1G. • Switch Gedung yang ditawarkan adalah switch full optik. Sehingga tidak dapat digunakan sebagai koneksi ke Access Point dengan dukungan POE.
Core Switch	• Core switch untuk Ketintang menggunakan switch modular S12700E-4 dengan 4-slot modul interface yang mampu mendukung total koneksi hingga 100G sebanyak 144-port. • Core Switch untuk Lidah menggunakan switch fixed dengan 48-port 10G/25G SFP28. Dengan uplink mendukung 40G/100G QSFP28.	• Core Switch yang ditawarkan hanya dilengkapi 32- port 10G/25G dengan uplink mendukung 4-port 100G QSFP28.
Dukungan evolusi jaringan	• Untuk di Ketintang, koneksi backhaul antara core switch dan distribution switch yang ditawarkan menggunakan kapasitas 25G. Tapi, dengan Core switch tipe chassis modular, bisa mendukung upgrade kapasitas hingga 40G bahkan 100G	• Koneksi antara Core Switch dan Distribution switch menggunakan 25G, tapi menggunakan tipe core switch yang fixed, sehingga tidak dapat diupgrade kapasitas.
Network Management	NCE-Campus yang bisa berfungsi sebagai: • Dengan NCE-Campus, manajemen perangkat jaringan dilakukan terpusat. • Dengan NCE-Campus sudah termasuk fungsi Management, Controller, dan Otentikasi. • NCE-Campus juga juga bisa sekaligus sebagai SD-WAN Controller, tanpa membutuhkan platform tambahan	• Memiliki Aruba Central sebagai NMS dan Network controller untuk LAN. • Untuk fungsi SD-WAN, memerlukan perangkat terpisah. • Untuk fungsi Otentikasi, memerlukan perangkat terpisah.

Perangkat	Perbandingan Merek dan spesifikasi	
	Huawei	**Aruba**
Network Monitoring Analyzer	NCE-CampusInsight berfungsi untuk: • mencari letak masalah dalam jaringan dengan hitungan detik • analisis experience user dalam mengakses jaringan (misalnya apakah ada masalah ketika user mengakses jaringan, kemudian menginfokan akar permasalahannya di mana, dan memberikan solusi apa yang harus dilakukan) • memperlihatkan perjalanan user wireless dalam mengakses jaringan (si user dalam sehari terkoneksi ke Access Point yang mana saja dan pada jam berapa saja dan di lantai mana saja) • analisis experience aplikasi dalam jaringan (misalnya bagaimana aplikasi zoom, whatsapp call, dan google meet di jaringan, apakah sempat terjadi putus-putus, kemudian menginfokan akar permasalahannya di mana, dan memberikan solusi apa yang harus dilakukan)	• Aruba memiliki fungsi fault analysis di Aruba Central
After-Sales Service	Huawei memberikan pelayanan post-sales: penggantian perangkat jika rusak selama perangkat belum end of life/end of service untuk seluruh perangkat switch dan access point.	After sales tidak ada jaminan penggantian perangkat

Dari kajian tersebut, tim teknis memilih merek dan tipe perangkat sebagai berikut;

1. Switch Core : Huawei S12700E-4
2. Switch Distribution Utama : Huawei S6730-H48Y6C-V2
3. Switch Distribution Gedung: Huawei S5732-H24M4Y2CZ-V2, Huawei S5732-H48 M4Y2CZ-V2
4. Switch Access Lantai : Huawei S5735-L24P4AXE-A-V2, Huawei S5735-L48AXE-A-V2
5. Access Point WIFI6 : Huawei AirEngine 5760-51, Huawei AirEngine 5761-21, Huawei 5762-10

6. WLAN Access Controller : Huawei AirEngine9700-M1
7. Network Management Controller : Huawei iMaster NCE-Campus
8. Network Management Analyser : Huawei iMaster NCE-Campusinsight
9. Firewall Internet Ketintang : Palo Alto PAN 3440

Bersama ini kami memutuskan merk dan spesifikasi peralatan yang dibutuhkan dan merekomendasikan untuk segera diproses pengadaannya melalui mekanisme tender Revitalisasi Perangkat dan Jaringan TIK Kampus 1 dan 2 Unesa tahun anggaran 2024.

Pejabat Pembuat Komitmen
Kantor Pusat/ Rektorat
Bidang II, III dan IV
Universitas Negeri Surabaya

R. Danang Astri Lisdyantoro, S.T.
NIP 198404232008121004

Surabaya, 21 Februari 2024
Ketua Tim Teknis
Universitas Negeri Surabaya

I Gusti Lanang Putra Eka Prismana, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198003252008121001