

TUGAS BESAR (PENGENALAN TEKNIK ELEKTRO)

“Pengaplikasian Teknologi Komunikasi Nirkabel Terbaru yaitu
Wifi 6 pada Ruang Lingkup Masyarakat Umum ”



Dosen Pengampu:

Heru Syahputra, S.Kom.,M.Sc.Eng

Anggota Kelompok:

- 11. Dzaky Herlambang (101022300113)
- 25. Muhamad Arfa Ghaisan (101022300273)
- 28. Rino Kayana (101022300321)

TELKOM UNIVERSITY

BANDUNG, 2023

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
BAB 1.....	2
PENDAHULUAN.....	2
1. Latar Belakang.....	2
2. Signifikansi Topik.....	2
3. Tujuan.....	2
BAB 2.....	3
LITERATUR REVIEW.....	3
• IEEE.....	3
• Pengertian Wifi.....	3
• Sejarah Perkembangan Wifi.....	4
• Standar Wifi.....	4
• Wifi - 6.....	6
BAB 3.....	8
METODOLOGI.....	8
BAB 4.....	9
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	9
1. Hasil Penelitian.....	9
2. Pembahasan.....	10
BAB 5.....	13
KESIMPULAN.....	13
1. Kesimpulan.....	13
REFERENSI.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.2.1 Extender.....	16
Gambar 4.2.2 Jaringan Nirkabel.....	16
Gambar 4.2.3 Sistem Mesh.....	17
Gambar 4.2.4 Powerline.....	17

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman sekarang, Wifi sudah banyak digunakan oleh banyak pengguna internet. Wifi adalah sebuah jaringan nirkabel yang biasa digunakan oleh perangkat komputer untuk dapat terhubung ke internet tanpa menggunakan kabel apapun. Dengan Wifi, pengguna dapat terhubung ke internet dengan mudah dan cepat dari berbagai perangkat, seperti laptop, smartphone, atau tablet.

Standar Wifi yang banyak digunakan oleh pengguna internet saat ini adalah Wifi 5 atau dikenal dengan “IEEE 802.11ac”. Salah satu fitur utama WiFi 5 adalah kecepatan transfer data yang mencapai kecepatan hingga 1,3 Gbps. Hal ini membuat WiFi 5 ideal untuk penggunaan di kantor atau rumah dengan banyak perangkat yang memerlukan koneksi internet yang cepat.

Namun, seiring dengan semakin banyaknya pengguna Wifi, terutama di Indonesia. Dapat menyebabkan kinerja jaringan Wifi semakin menurun, dikarenakan keterbatasan kapasitas jaringan pada Wifi 5. Oleh karena itu, diperlukan sebuah jaringan yang dapat mengatasi keterbatasan kapasitas jaringan tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan “Wifi 6”.

B. Signifikansi Topik

Wifi 6 menjadi solusi vital bagi meningkatkan kinerja jaringan di tengah lonjakan penggunaan internet. Dalam konteks Indonesia, pertumbuhan pengguna Wifi menghadirkan masalah kinerja jaringan yang semakin menurun. Wifi 6 menjanjikan peningkatan kapasitas, memungkinkan lebih banyak perangkat terhubung tanpa mengorbankan kecepatan. Dengan pemahaman yang mendalam tentang Wifi 6, diharapkan dapat memperbaiki pengalaman internet bagi berbagai sektor, mulai dari pengguna rumahan hingga skala bisnis dan industri.

C. Tujuan

- Mengatasi masalah keterbatasan kapasitas jaringan.
- Mengetahui kekurangan dan kelebihan Wifi 6.
- Mengetahui cara menutupi kekurangan Wifi 6.

BAB 2

LITERATUR REVIEW

- **IEEE**

Mungkin beberapa dari orang yang bergerak di bidang teknologi informasi tidak asing lagi dengan organisasi IEEE ini. Tetapi bagi yang belum pernah mendengarnya dan mengetahui organisasi tersebut. Menurut situs resmi IEEE (2011), IEEE merupakan singkatan dari Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE ini merupakan suatu badan atau organisasi non-profit – fokusnya bukan untuk mencari keuntungan – yang bersifat profesional dan internasional. IEEE dibangun untuk peningkatan teknologi yang berhubungan dengan elektronik.

IEEE terbentuk pada tahun 1963 dengan menggabungkan dua organisasi, yaitu: AIEE (American Institute of Electrical Engineers) yang berdiri sejak tahun 1884, dan IRE (Institute of Radio Engineers) yang berdiri sejak tahun 1912. AIEE berdiri tepatnya pada tanggal 13 Mei 1884, berpusat di New York, dan juga merupakan suatu gambaran organisasi yang mewakili semua insinyur elektronik di Amerika.

Fokus utama AIEE terletak pada dua hal, yaitu komunikasi dengan teknologi kabel dan sistem listrik dan cahaya. Kini IEEE telah melakukan banyak pengembangan teori-teori penting dalam bidang elektronik. IEEE juga menjadi suatu wadah yang mendukung kebutuhan anggota-anggotanya dalam melakukan riset atau penelitian dalam bidang elektronik melalui berbagai program dan jasa. Standar yang difokuskan pada paper ini yaitu seri 802 mengenai jaringan. Contoh standar khusus teknologi wireless yang tidak asing lagi didengar adalah IEEE 802.11 – sering didengar dengan istilah WiFi, merupakan jenis teknologi yang masuk dalam kategori WLAN (Wireless Local Area Network).

● Pengertian Wifi

Wi-Fi merupakan kependekan dari Wireless Fidelity, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel (Wireless Local Area Networks - WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. WI-FI merupakan istilah yang diberikan untuk sistem wireless LAN yang menggunakan standar 802.11 yang ada saat ini. Istilah WI-FI diciptakan oleh sebuah organisasi bernama WI-FI alliance yang bekerja menguji dan memberikan sertifikasi untuk perangkat-perangkat WLAN. Perangkat wireless diuji berdasarkan interoperabilitasnya dengan perangkat-perangkat wireless lain yang menggunakan standar yang sama. Setelah diuji dan lulus, sebuah perangkat akan diberi sertifikasi WI-FI certified . Artinya perangkat ini bisa bekerja dengan baik dengan perangkat-perangkat wireless lain yang juga bersertifikasi ini. Pada awalnya, sertifikasi WI-FI hanya diberikan pada perangkat wireless yang bekerja pada standar 802.11

● Sejarah Perkembangan Wifi

Seiring dengan perkembangan zaman mengubah kebutuhan penggunaan internet dari yang sebelumnya hanya merupakan kebutuhan sesat, kini sudah menjadi kebutuhan pokok dalam berkomunikasi data, oleh karena itulah kemudian cukup banyak juga pebisnis yang memanfaatkan adanya Wifi agar pelanggannya dapat menikmati waktu lebih lama di restoran atau kafe miliknya. Wifi pun tak muncul begitu saja, terdapat sejarah perkembangan Wifi yang secara singkat dapat dijabarkan dalam beberapa poin berikut:

1. 1997 : Dibentuk sebuah jaringan wireless bernama 802.11 oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
2. 1999 : Muncul Wireless B dengan kecepatan transfer data 11 Mbps. Namun masih memiliki kelemahan, yaitu frekuensi operasi yang berada dalam angka 2,4 GHz, yang juga banyak digunakan oleh frekuensi peralatan rumah tangga seperti oven microwave, sehingga mudah terganggu sinyalnya.

3. 2003 : Muncul Wireless G dengan kecepatan transfer data maksimal 54 Mbps. Masih beroperasi dalam frekuensi 2,4GHz.
4. 2009 : Muncul Wireless N, mendukung kecepatan transfer data hingga 300 Mbps (2 antena) atau 450 Mbps (3 antena). Jangkauan lebih luas dibandingkan sinyal Wireless G.
5. 2014 : Muncul Wireless AC yang memiliki kecepatan 500Mb/s – 1 Gb/s. Beroperasi di frekuensi 5GHz.

● Standar Wifi

Teknologi Wi-Fi, punya standar sendiri-sendiri untuk setiap perangkatnya dan di setiap standar tersebut tersimpan sejarah di dalamnya. Diantaranya adalah:

- a. 802.11 Pada tahun 1997, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) membuat standar WLAN pertama. Mereka menyebutnya 802.11 sesuai dengan nama kelompok yang dibentuk untuk mengawasi perkembangannya. Sayangnya, 802.11 hanya mendukung maksimum bandwidth jaringan 2 Mbps, terlalu lambat untuk sebagian besar aplikasi. Sehingga produk ini kini tidak lagi diproduksi.
- b. 802.11b IEEE mengembangkan kembali standar 802.11 pada awal Juli 1999 dengan menciptakan spesifikasi 802.11b. 802.11b mendukung bandwidth sampai 11 Mbps. Sebanding dengan kecepatan Ethernet. 802.11b menggunakan frekuensi radio yang sama dan diatur pada sinyal (2,4 GHz) sebagai standar 802.11 yang asli. Beberapa vendor lebih suka menggunakan frekuensi ini untuk menurunkan biaya produksi mereka. Namun perangkat dengan standar 802.11b lebih sering mendapatkan interferensi/gangguan dari oven microwave, telepon nirkabel, dan peralatan lain yang sama-sama menggunakan frekuensi 2,4 GHz. Kelebihan: biayanya paling murah. Kekurangan: kecepatan maksimumnya paling lambat; mudah terkena interferensi perangkat lain.

- c. 802.11a Disaat IEEE melakukan pengembangan 802.11b, IEEE juga melakukan pengembangan standard Wi-Fi lainnya yaitu 802.11a. Karena 802.11b lebih populer, banyak orang mengira 802.11b adalah pengembangan dari 802.11a, namun hal tersebut salah kaprah karena faktanya standard 802.11a dan 802.11b dikembangkan secara bersamaan. Perangkat yang menggunakan standar 802.11a maksimal bandwidth dapat mencapai 54 Mbps dan menggunakan frekuensi kisaran 5GH. Namun dibandingkan 802.11b, jangkauan/rangennya lebih pendek karena semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka semakin pendek jarak yang dapat dijangkau perangkat tersebut. Perbedaan frekuensi antara 802.11b dan 802.11a menyebabkan kedua perangkat tersebut tidak dapat saling terhubung.
- d. 802.11g Pada tahun 2002 dan 2003, standard wireless baru yang dikenal dengan 802.11g muncul di pasaran. 802.11g menggabungkan keunggulan dari 2 standard sebelumnya sehingga mampu mencapai maksimum bandwidth 54Mbps dan menggunakan frekuensi 2.4GHz untuk mendapatkan jangkauan yang luas. 802.11g sendiri kompatibel dengan 802.11b, sehingga access point yang menggunakan standar 802.11g dapat digunakan oleh perangkat yang menggunakan standar 802.11b.
- e. 802.11n Standar IEEE 802.11n dirancang untuk memperbaiki standard 802.11g untuk maksimal bandwidth yang didukung dengan menggunakan multiple wireless signal dan antena (disebut teknologi MIMO)/ 802.11n memiliki kecepatan sampai 300 Mbps. 802.11n juga menawarkan jangkauan yang lebih baik. Kelebihan: kecepatan maksimum tercepat dan jangkauan sinyal terbaik, lebih tahan terhadap gangguan sinyal dari sumber luar, bisa berjalan dalam 2 frekuensi baik 2,4GHz maupun 5GHz. Kekurangan: biaya lebih mahal dari 802.11g, penggunaan beberapa sinyal sangat mungkin mengganggu jaringan lain yang menggunakan standar 802.11b atau 802.11g.

- f. 802.11ac 802.11ac adalah standard wireless terbaru dan masih dalam pengembangan dan mungkin baru muncul di pasaran pada tahun 2014. Kecepatan maksimum standar ini dapat mencapai 1 Gbps, sama dengan kecepatan Gigabit Ethernet dan berjalan pada frekuensi dengan range 5GHz.

Dan yang paling terbaru yaitu Wifi 6, atau disebut juga “802.11ax”

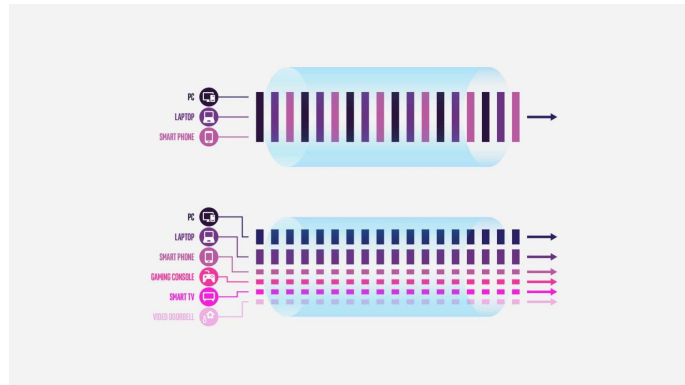
- Wifi - 6

Wi-Fi 6 merupakan upgrade besar dari generasi sebelumnya meskipun perubahan yang diberikan cenderung tidak terlalu terasa bagi pengguna rata-rata. Salah satu perubahan utamanya adalah peningkatan kecepatan koneksi yang berpotensi lebih tinggi, mencapai throughput maksimum 9,6 Gbps dibandingkan dengan Wi-Fi 5 yang hanya 3,5 Gbps. Kecepatan yang lebih tinggi ini sangat penting untuk menangani tuntutan data yang semakin besar, seperti streaming video berkualitas tinggi dan gaming online yang memerlukan bandwidth besar.

Selain itu, Wi-Fi 6 memperbaiki distribusi data secara efisien melalui fitur seperti *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA) yang memungkinkan transmisi kepada banyak perangkat secara bersamaan. Beamforming, teknologi lain pada Wi-Fi 6, meningkatkan efisiensi transmisi dengan mengarahkan data secara lebih terlokalisasi ke perangkat yang membutuhkannya.

- OFDMA

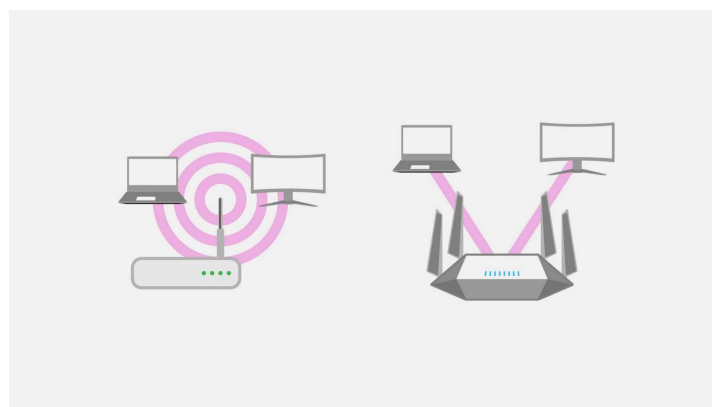
Router Wi-Fi 6 dapat mengirim sinyal berbeda dalam jendela transmisi yang sama. Ini membuat satu transmisi tunggal dari router dapat berkomunikasi dengan banyak perangkat, daripada setiap perangkat harus menunggu gilirannya karena router melayani data di seluruh jaringan.



Gambar 2.5.1 OFMDA (Sumber: [intel.co.id](https://www.intel.co.id))

- Beamforming

Metode transmisi data yang terkesan futuristik ini sebenarnya relatif sederhana. Daripada menyiarkan data ke semua arah, router mendeteksi lokasi perangkat yang meminta data dan mentransmisikan arus data yang lebih terlokalisasi ke arah itu.



Gambar 2.5.2 Beamforming (Sumber: [intel.co.id](https://www.intel.co.id))

Jadi, meskipun perubahan ini mungkin tidak sepenuhnya terlihat dalam penggunaan sehari-hari, Wi-Fi 6 membawa sejumlah peningkatan inkremental yang bersatu membentuk peningkatan yang substansial dalam kecepatan, latensi, dan efisiensi jaring.

BAB 3

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian ini adalah metode studi literatur. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menyusun dan menganalisis informasi yang ada dari sumber-sumber yang terpublikasi, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan dokumen-dokumen lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- **Identifikasi Topik Penelitian:**

Langkah pertama dalam metode studi literatur adalah mengidentifikasi topik penelitian yang akan diselidiki. Proses ini melibatkan pemilihan kata kunci yang relevan untuk mencari sumber informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian.

- **Pencarian Sumber Informasi:**

Setelah kata kunci ditentukan, pencarian sumber informasi dilakukan melalui basis data akademik, perpustakaan digital, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Sumber informasi yang relevan kemudian dikumpulkan untuk dianalisis.

- **Seleksi Sumber Informasi:**

Dalam tahap ini, sumber-sumber informasi yang telah terkumpul diseleksi berdasarkan kriteria tertentu, seperti relevansi dengan topik penelitian, keandalan, dan kualitas informasi yang disajikan.

- **Analisis dan Interpretasi Data:**

Data dari sumber-sumber yang telah terpilih kemudian dianalisis secara sistematis. Informasi yang diperoleh dari literatur dikelompokkan, dibandingkan, dan dievaluasi untuk mendukung argumen atau temuan dalam penelitian ini.

- **Penyusunan Laporan:**

Hasil analisis dan interpretasi data dari studi literatur digunakan untuk menyusun laporan penelitian. Informasi yang terkumpul dari sumber-sumber literatur disajikan dengan rapi sesuai dengan struktur yang telah ditentukan.

Metode studi literatur dipilih karena memungkinkan pengumpulan data yang komprehensif dan mendalam tentang topik penelitian tanpa memerlukan penelitian lapangan. Proses pengumpulan data ini diharapkan akan memberikan landasan yang kuat untuk analisis dan pembahasan dalam penelitian ini.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Tingginya animo masyarakat, terutama di kalangan komunitas internet, terhadap penggunaan teknologi Wi-Fi disebabkan oleh setidaknya dua faktor utama. Pertama, kemudahan akses yang memungkinkan para pengguna dalam satu area untuk terhubung ke internet secara bersamaan tanpa ketergantungan pada kabel. Kedua, biaya relatif terjangkau, sekitar 300 dolar Amerika Serikat (untuk lokasi di Amerika Serikat), dalam pembangunan infrastruktur Wi-Fi.

Di Indonesia, penggunaan internet berbasis Wifi sudah mulai meluas di beberapa kota besar. Contohnya, di Jakarta, pengguna internet seringkali dapat ditemukan sedang menggunakan Wifi saat menunggu pesawat lepas landas di ruang tunggu bandara.

Fenomena yang serupa juga terlihat di berbagai cafe seperti Starbucks Café, La Moda Cafe di Plaza Indonesia, Coffee Club Senayan, dan Kafe Mister Bean Coffee di Cilindak Town Square. Di tempat-tempat ini, pengunjung dapat dengan mudah mengakses internet untuk membaca berita politik atau gosip artis terbaru.

Penggunaan Wifi 6 diharapkan dapat memberikan kecepatan koneksi yang stabil, bahkan dalam kondisi padat sekalipun. Hal ini diharapkan dapat mengurangi masalah seperti disconnect atau request time out yang masih sering terjadi di Indonesia.

Namun, meskipun Wifi 6 menawarkan keunggulan tersebut, terdapat pula kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaannya. Berikut kelebihan dan kekurangannya:

a. Kelebihan Wifi 6

- **WiFi 6 Lebih Cepat dan Stabil**

Salah satu kelebihan utama dari teknologi ini tidak lain dan tidak bukan adalah jaminan koneksi yang lebih cepat dan lebih stabil, bahkan saat digunakan oleh banyak orang sekalipun. Jadi, koneksi internet tidak akan membuat kita kesal karena banyak yang memakainya.

- **Memiliki Latensi yang Lebih Rendah**

Memiliki koneksi cepat namun bila latensinya terlalu besar tentu tidak akan memberikan dampak sama sekali. Namun, hal tersebut diantisipasi oleh 802.11ax yang menawarkan latensi yang lebih rendah tanpa gimmick ini-itu yang membuatnya boleh jadi favorit di kemudian hari.

- **Koneksi akan Lebih Aman**

Kelebihan lainnya dari konektivitas 802.11ax alias WiFi 6 ini adalah telah memboyong protokol keamanan WPA 3 yang telah ditanamkan sistem Dragonfly Key Exchange (DKE) yang lebih umum dikenal dengan Simultaneous Authentications of Equals (SAE) yang menawarkan proteksi lebih modern.

b. Kekurangan Wifi 6

- **Butuh Frekuensi Tertentu**

Sayangnya, supaya koneksi 802.11ax ini optimal dan hasilkan kecepatan sampai 9.6 Gbps, akan membutuhkan frekuensi 160 MHz yang sayangnya tidak tersedia pada semua perangkat yang ada di tanah air. Teknologi ini juga tidak backward-compatible, jadi kecepatan yang didapat akan benar-benar terbatas bila teknologi yang digunakan tidak setara.

- **Jangkauan yang Lebih Pendek**

Melihat lompatan dari WiFi 4 ke WiFi 5 yang nyatanya lebih cepat, namun harus korbankan jangkauan sinyalnya, malah tidak menutup kemungkinan jangkauan sinyal dari 802.11ax ini akan lebih pendek lagi jangkauannya.

- **Lebih Mahal**

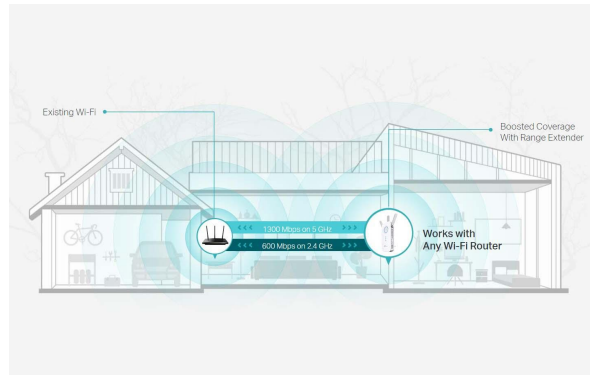
Kelemahan terbesar dari teknologi ini adalah lebih mahal dari teknologi generasi sebelumnya yang lebih umum dan mudah ditemukan di manapun. Hal ini disebabkan masih sedikit perusahaan yang implementasikan teknologi tersebut, bahkan ISP tanah air pun belum berani untuk implementasikannya.

2. Pembahasan

Dari penjelasan mengenai kelebihan dan kekurangan dari Wifi 6, dapat kita ambil bahwa meskipun Wifi 6 memiliki kelebihan yang cukup menjanjikan, namun juga terdapat kekurangan yang mungkin dapat menyebabkan masalah dalam pengaplikasiannya di masyarakat umum saat ini. Oleh karena itu, untuk mengatasi beberapa kekurangan dari Wifi 6, terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan.

1. Gunakan range extender nirkabel.

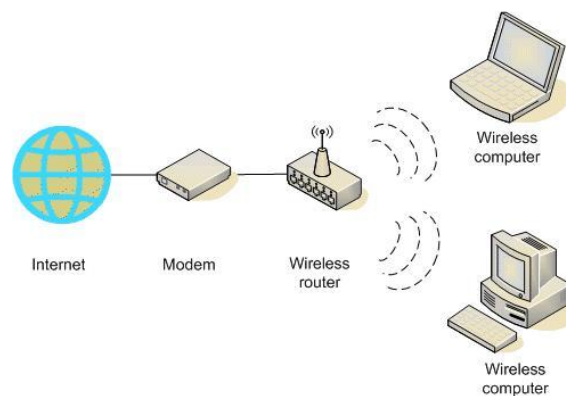
Meskipun tidak dapat meningkatkan kecepatan internet, extender dapat meningkatkan sinyal ke titik yang tidak terjangkau sinyal di rumah atau kantor Anda. Misalnya, jika router berada di lantai pertama rumah, Anda mungkin ingin menambahkan extender jangkauan nirkabel di lantai lain untuk meningkatkan sinyal. Ini dapat sangat membantu di area dengan tembok yang tebal atau struktur fisik lainnya yang dapat menghambat sinyal nirkabel.



Gambar 4.2.1 Extender (Sumber: my-tplink.com)

2. Menambahkan titik akses.

memikirkan titik akses seperti membuat jaring nirkabel di sekitar rumah Anda. Titik akses mentransmisikan sinyal Internet ke satu sama lain untuk membuat jaringan nirkabel. Dibuat untuk ruang besar dengan beberapa lantai.



Gambar 4.2.2 Jaringan Nirkabel (Sumber: my-tplink.com)

3. Mempercepat arus data.

Dengan cara mengubah pengaturan pada router nirkabel, untuk meningkatkan lebar saluran dengan pilihan 20, 40, 80, dan bahkan 160 MHz untuk mempercepat koneksi Wifi dan memperluas cakupan.

4. Sistem Jaringan Wi-Fi Mesh:

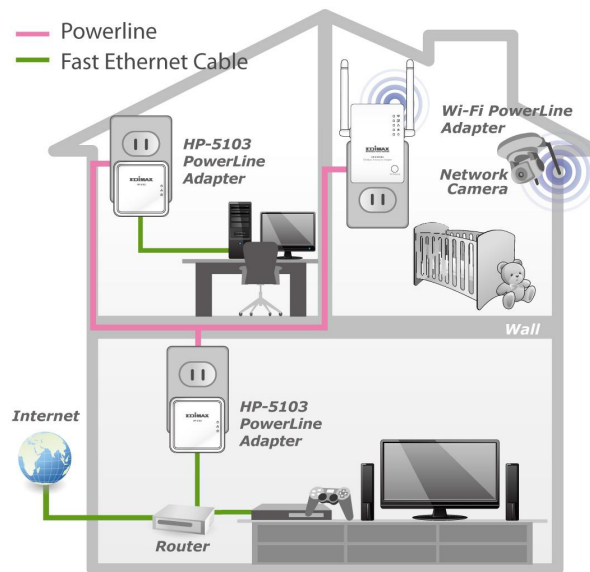
Sistem mesh terdiri dari beberapa perangkat yang bekerja bersama untuk memperluas jaringan Wi-Fi yang mulus di seluruh bagian ruangan. Mereka menggunakan beberapa titik akses untuk memberikan jangkauan yang konsisten, bahkan di ruang yang besar.



Gambar 4.2.3 Sistem Mesh (Sumber: mdn.nusa.net.id)

5. Adaptor Powerline:

Adaptor Powerline menggunakan instalasi kelistrikan untuk memperluas jaringan Wi-Fi. Cukup dengan menghubungkan satu adaptor ke router dan colokkan ke stopkontak listrik, lalu hubungkan adaptor lainnya di ruangan yang diinginkan untuk membuat titik akses Wi-Fi baru.



Gambar 4.2.4 Powerline (Sumber: platinum-computer.com)

6. Antena High-Gain:

Dengan mengupgrade antena router menjadi antena high-gain dapat meningkatkan Wi-Fi Speed, kekuatan dan jangkauan sinyal. Antena ini memfokuskan sinyal Wi-Fi ke arah tertentu, memungkinkannya mencapai jarak yang lebih jauh dan menembus dinding dengan lebih efektif.

BAB 5

KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Kesimpulannya, penggunaan Wifi 6 memiliki potensi besar untuk memberikan dampak positif dalam meningkatkan kualitas konektivitas internet bagi masyarakat umum. Meskipun teknologi ini menjanjikan banyak keunggulan, terdapat juga kekurangan yang harus diperhatikan dalam pengaplikasiannya. Namun, ada beberapa cara untuk mengatasi kekurangan itu. Mulai dari penggunaan range extender untuk memperluas jangkauan sinyal, menambah titik akses, mempercepat arus data, hingga menggunakan sistem jaringan Wi-Fi mesh atau adaptor Powerline untuk memperluas jaringan. Bahkan, dengan meng-upgrade antena router, kita bisa meningkatkan kekuatan dan jangkauan sinyal. Intinya, Wifi 6 sendiri punya potensi besar, tapi implementasinya butuh strategi khusus dan bisa jadi memerlukan biaya lebih untuk memaksimalkan manfaatnya.

REFERENSI

1. [Arif Muhammad, "SEJARAH WIFI DAN PERKEMBANGAN WIFI",
https://osf.io/snm69/download, diakses pada 12 Desember 2023 pukul 19:40](https://osf.io/snm69/download)
2. [Dewi Lusiana Citra, 2011, "WIRELESS TECHNOLOGY DEVELOPMENT: HISTORY, NOW, AND THEN",
https://media.neliti.com/media/publications/166279-ID-wireless-technology-development-history.pdf, diakses pada 12 Desember 2023 pukul 19:40.](https://media.neliti.com/media/publications/166279-ID-wireless-technology-development-history.pdf)
3. ["Sejarah Dan Perkembangan WIFI \(Wireless Fidelity\)",
https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=50510, diakses pada 12 Desember 2023 pukul 19:40.](https://elib.unikom.ac.id/download.php?id=50510)
4. [2017, "Jurnal Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen Universitas Sains dan Teknologi Jayapura",
https://ojs.ustj.ac.id/jti/article/download/231/162/, diakses pada 12 Desember 2023 pukul 19:40.](https://ojs.ustj.ac.id/jti/article/download/231/162/)
5. ["Apa yang Dimaksud Dengan Wi-Fi 6?",
https://www.intel.co.id/content/www/id/id/gaming/resources/wifi-6.html, diakses pada 12 Desember 2023 pukul 19:40.](https://www.intel.co.id/content/www/id/id/gaming/resources/wifi-6.html)
6. [Bima, "Mengenal WiFi 6. Mulai dari Sejarah, Fungsi, Kelebihan dan Kekurangannya",
https://gamebrott.com/mengenal-wifi-6-beserta-sejarah-dan-kelebihannya, diakses pada 19 Desember 2023 pukul 19:00.](https://gamebrott.com/mengenal-wifi-6-beserta-sejarah-dan-kelebihannya)
7. ["Cara Memperkuat Sinyal Wi-Fi",
https://www.intel.co.id/content/www/id/id/tech-tips-and-tricks/how-to-increase-wifi-speed.html, diakses pada 26 Desember 2023 puku 15:50.](https://www.intel.co.id/content/www/id/id/tech-tips-and-tricks/how-to-increase-wifi-speed.html)