
PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS

Oleh:

Ali Sudrajat¹

Lisdyanto²

Jeffrey Kurniawan³

Jerry Heikal⁴

Universitas Bakrie

Alamat: JL. Epicentrum Utama Raya No.2 40 42rd Floor, RT.2/RW.5, Kuningan, Karet,
Kec. Setiabudi, Kuningan, DKI Jakarta (12940).

Korespondensi Penulis: lisdyanto@gmail.com

***Abstract.** This research explores the prospects of IP Multicast (IPTV) technology compared to IP Unicast (OTT) in TV content distribution in the digital era. Along with the increasing adoption of OTT services, where users can access TV content on-demand over the internet, IP Multicast still plays an important role in certain scenarios, especially in live broadcasting which demands stability and low latency. In this study, the grounded theory method was used to analyse in-depth interviews with experts from various related fields, such as network infrastructure, user behaviour, and technology investment. Based on verbatim data from 5 experts interviewed, we obtained an initial coding of 15 frequencies which we grouped into 5 categories. Based on these categories, two main themes emerged: video delivery technology depends on contextual needs, and cost and investment considerations as determining factors. The results show that despite the growing popularity of OTT video streaming, which offers greater flexibility and scalability, IP Multicast still holds promise in scenarios that require quality stability and low latency, such as live broadcasts. This study concludes that the optimal technology choice for delivery channels depends on a number of factors, such as operational cost efficiency and investment capacity, end-user need preferences, technology flexibility and scalability, as well as marketing dynamics and market penetration.*

Received November 13, 2024; Revised November 22, 2024; November 27, 2024

*Corresponding author: lisdyanto@gmail.com

PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS

Keywords: *IP Multicast, IPTV, OTT, Grounded Theory, Video Quality.*

Abstrak. Penelitian ini mengeksplorasi prospek teknologi IP Multicast (IPTV) dibandingkan dengan IP Unicast (OTT) dalam distribusi konten TV di era digital. Seiring dengan meningkatnya adopsi layanan OTT, di mana pengguna dapat mengakses konten TV secara on-demand melalui internet, IP Multicast tetap memainkan peran penting dalam skenario tertentu, terutama dalam penyiaran langsung (*live broadcasting*) yang menuntut stabilitas dan latensi rendah. Dalam penelitian ini, Metode grounded theory digunakan untuk menganalisis wawancara mendalam dengan pakar dari berbagai bidang terkait, seperti infrastruktur jaringan, perilaku pengguna, dan investasi teknologi. Berdasarkan data verbatim dari 5 pakar yang diwawancarai diperoleh coding awal sebanyak 15 frekuensi yang kami grouping menjadi 5 kategori. Berdasarkan kategori-kategori tersebut dua tema utama muncul, yaitu: teknologi delivery video tergantung pada konteks kebutuhan serta pertimbangan biaya dan investasi sebagai faktor penentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun tren penggunaan OTT video streaming semakin populer dengan menawarkan fleksibilitas yang lebih tinggi dan skalabilitas yang lebih besar, namun IP Multicast tetap memiliki prospek dalam skenario yang membutuhkan stabilitas kualitas dan latensi rendah, seperti siaran langsung. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pilihan teknologi yang optimal untuk delivery channel sangat bergantung pada sejumlah faktor, seperti efisiensi biaya operasional dan kapasitas investasi, preferensi kebutuhan pengguna akhir, fleksibilitas dan skalabilitas teknologi, serta dinamika pemasaran dan penetrasi pasar.

Kata Kunci: IP Multicast, IPTV, OTT, Teori Dasar, Kualitas Video.

LATAR BELAKANG

IP Multicast dan Unicast, merupakan teknologi *delivery channel* yang banyak digunakan saat ini. Metode *delivery* menggunakan Multicast adalah *delivery channel* yang *close network* dari satu tempat ke banyak tempat dalam waktu bersamaan dan memerlukan konfigurasi *network* antar *entity*, sedangkan Unicast menggunakan *Open/Public network* yang hanya memerlukan konfigurasi dasar *Internet Network*.

Perkembangan jaringan *internet* di akhir tahun 1980-an dan awal 1990-an mengalami tantangan berkaitan dengan peningkatan jumlah pengguna yang mengakses

informasi secara bersamaan. Saat itu, metode unicast (satu pengirim ke satu penerima) sudah banyak digunakan. Tetapi metode ini terbukti tidak efisien untuk aplikasi dengan banyak penerima. Masalah tersebut kemudian mendorong pengembangan teknologi jaringan yang mampu mengirim data dari satu sumber ke beberapa penerima tanpa perlu membuat aliran terpisah untuk setiap penerima. Dari sinilah muncul ide dasar IP multicast.

Konsep IP multicast pertama kali diperkenalkan oleh Steve Deering pada tahun 1989 dalam disertasinya di Stanford University. Pada tahun-tahun berikutnya, penelitian tentang IP multicast berkembang pesat, terutama karena semakin banyak organisasi yang mulai melihat potensi multicast untuk mendukung aplikasi seperti video konferensi dan transmisi data real-time. Perusahaan-perusahaan teknologi dan lembaga penelitian, seperti *Xerox PARC* mulai mengembangkan IP multicast untuk mendukung eksperimen dalam lingkungan jaringan komputer. Penggunaan IP multicast mulai lebih terlihat di jaringan perusahaan besar yang memerlukan pengiriman data simultan ke beberapa lokasi kantor atau divisi secara efisien.

Pada pertengahan 1990-an, beberapa organisasi, terutama penyedia layanan komunikasi dan penyiaran, mulai melihat potensi IP multicast untuk aplikasi berbasis video dan audio. Penggunaan multicast menjadi semakin luas ketika teknologi *streaming* video dan audio menjadi populer, terutama setelah munculnya platform-platform *online* yang memungkinkan siaran langsung atau *live streaming*. Namun, penyebaran IP multicast di jaringan publik seperti internet masih terbatas karena tantangan infrastruktur dan keamanan. Banyak jaringan internet publik tidak mengonfigurasi router mereka untuk mendukung IP multicast, terutama karena protokol multicast yang ada, seperti PIM dan DVMRP, dianggap tidak optimal dan sulit diatur dalam skala besar.

Meskipun IP multicast memiliki banyak keunggulan, implementasinya dalam skala besar, terutama pada jaringan publik seperti internet, dihadapkan pada sejumlah tantangan. Pertama, tidak semua *router* dan *switch* mendukung protokol multicast secara default. Infrastruktur jaringan yang berbeda-beda membuat penerapan multicast di jaringan yang kompleks menjadi lebih rumit. Selain itu, sebagian besar operator *internet* (*Internet Service Providers/ISPs*) lebih mengutamakan protokol unicast yang dianggap lebih sederhana dan tidak memerlukan konfigurasi tambahan seperti multicast.

PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS

Selain itu, aspek keamanan menjadi salah satu perhatian utama. Dalam IP multicast, semua perangkat yang bergabung dalam grup multicast dapat menerima data yang dikirim ke grup tersebut. Hal ini bisa menimbulkan risiko jika data yang dikirim bersifat sensitif atau pribadi, sehingga keamanan data multicast menjadi penting untuk diperhatikan. Penerapan enkripsi dan autentikasi sering kali dibutuhkan dalam multicast, namun protokol-protokol multicast yang ada belum secara langsung mendukung fungsi keamanan ini. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai pengamanan data dalam IP multicast terus dilakukan untuk menjawab tantangan ini.

Di era digital saat ini, perkembangan teknologi komunikasi dan meningkatnya permintaan akan layanan video *streaming* telah mengubah cara distribusi konten digital di seluruh dunia. Salah satu perubahan paling signifikan adalah dominasi layanan *Over-the-Top (OTT)* yang menyediakan akses langsung ke konten video melalui *internet*, tanpa memerlukan saluran televisi kabel atau satelit. Platform seperti *Netflix*, *YouTube*, *Disney+*, dan *Amazon Prime Video* adalah contoh layanan OTT yang mendominasi konsumsi media digital saat ini. OTT menyediakan konten yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, dan permintaan pengguna terus meningkat secara eksponensial.

Dengan peningkatan konsumsi konten OTT ini, tantangan baru muncul terkait dengan efisiensi distribusi data. Setiap kali pengguna menonton konten OTT, aliran video dikirim langsung dari server ke perangkat pengguna menggunakan metode unicast. Jika ada ribuan pengguna yang mengakses konten yang sama dalam waktu bersamaan, beban yang diterima oleh server menjadi sangat besar, dan hal ini memerlukan penggunaan bandwidth yang tinggi. Oleh karena itu, muncul kebutuhan untuk menemukan metode distribusi yang lebih efisien guna menangani lonjakan permintaan akan video *streaming* yang terjadi secara bersamaan, terutama untuk konten *live* seperti pertandingan olahraga atau konser.

Dalam konteks inilah IP multicast dianggap memiliki prospek yang signifikan di era dominasi OTT. Dengan menggunakan multicast, platform OTT dapat mengirim satu aliran video yang sama ke jaringan, yang kemudian diteruskan ke setiap pengguna yang menonton konten yang sama secara serentak. Metode ini akan mengurangi beban server dan kebutuhan bandwidth, karena hanya satu aliran data yang perlu dikirim dari server ke jaringan. Untuk pengguna, hal ini juga akan meningkatkan kualitas layanan, karena

multicast mengurangi kemungkinan *buffering* dan penurunan kualitas video akibat beban jaringan yang berlebihan.

Namun, penerapan IP multicast di jaringan internet publik dalam skala OTT masih membutuhkan beberapa penyesuaian. Salah satu kendala terbesar adalah dukungan infrastruktur, di mana banyak jaringan publik saat ini tidak diatur untuk mendukung routing multicast. Selain itu, muncul pertanyaan terkait kontrol akses dan keamanan, terutama karena layanan OTT biasanya melibatkan konten berlisensi yang hanya bisa diakses oleh pengguna yang membayar langganan. Untuk memenuhi kebutuhan ini, teknologi multicast modern sedang dikembangkan dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kontrol akses yang lebih baik.

Selain itu, dengan semakin berkembangnya jaringan 5G, prospek penerapan IP multicast menjadi lebih terbuka. Jaringan 5G menawarkan kecepatan yang sangat tinggi dan latensi rendah, yang memungkinkan penggunaan multicast yang lebih efisien, terutama dalam mendukung aplikasi-aplikasi yang membutuhkan distribusi konten besar secara serentak. Pengembangan standar multicast untuk jaringan 5G saat ini sedang berlangsung, dan diharapkan dapat mendukung berbagai aplikasi baru yang akan muncul dalam beberapa tahun mendatang.

Secara keseluruhan, IP multicast telah berkembang sejak pertama kali diperkenalkan hingga saat ini, dan terus beradaptasi dengan berbagai kebutuhan jaringan modern. Meskipun masih menghadapi beberapa tantangan, prospek IP multicast di era layanan OTT dan jaringan 5G sangat besar. Penggunaan multicast diharapkan dapat memberikan efisiensi lebih dalam distribusi konten dan memungkinkan pengalaman pengguna yang lebih baik dalam berbagai aplikasi jaringan. Dengan penelitian dan inovasi lebih lanjut, IP multicast berpotensi menjadi salah satu pilar utama dalam teknologi distribusi data di era digital masa depan.

Kedua metode IP Multicast dan OTT unicast memiliki karakteristik, kelebihan dan kekurangannya. Dengan banyaknya *Live streaming channel* yang dilakukan oleh TV Nasional dan *provider* besar, menunjukkan fenomena trend yang terjadi, penggunaan OTT meningkat dan banyak digunakan oleh *Provider* dan *User*.

METODE PENELITIAN

PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS

Dengan latar belakang fenomena yang berkembang di dunia teknologi *delivery channel tv*, penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *grounded theory*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi apakah *delivery channel* melalui IP Multicast IPTV akan tergantikan oleh IP Unicast OTT (*Over-The-Top*). *Grounded theory* merupakan salah satu metode dalam penelitian kualitatif yang berfokus pada pengembangan teori berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan, bukan untuk menguji teori yang sudah ada. Hal ini sejalan dengan pandangan Creswell (2012) yang menyatakan bahwa *grounded theory* adalah pendekatan penelitian yang bertujuan untuk membangun teori dari data empiris yang dikumpulkan secara sistematis.

Prosedur riset menggunakan *grounded theory* terdiri dari beberapa tahap, yaitu: perumusan masalah, pengumpulan data (*coding*), analisis data (kategori), dan penyimpulan. Dalam tahap perumusan masalah, peneliti mengidentifikasi isu-isu utama yang berkaitan dengan penggunaan IP Multicast dan IP Unicast OTT. Peneliti kemudian merumuskan pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui pengumpulan data. Pada tahap ini, penting untuk menghindari bias dengan tidak membawa asumsi atau teori yang sudah ada ke dalam proses pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara mendalam dan observasi terhadap pengguna serta penyedia layanan. Menurut Creswell (2012), teknik pengumpulan data dalam *grounded theory* harus bersifat fleksibel dan adaptif, memungkinkan peneliti untuk menyesuaikan metode sesuai dengan situasi di lapangan. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara simultan dengan proses pengumpulan data itu sendiri. Analisis dilakukan dengan menggunakan teknik *constant comparative analysis*, di mana setiap potongan data dibandingkan dengan potongan data lainnya untuk menemukan pola dan kategori yang muncul.

Pengumpulan Data Verbatim

Data dikumpulkan berdasarkan hasil wawancara selektif narasumber yang dipilih sesuai bidang keahliannya di ISP *company*. Berikut daftar narasumber yang sudah diwawancarai:

- Peter Tai, Pakar di bidang teknologi *delivery media channel*. Pembahasan utamanya berfokus pada perbandingan antara teknologi IPTV (IP Multicast) dan OTT (IP Unicast).

- Debie Soebandi. Pakar dibidang *core network infrastructure*. Pembahasan utamanya berfokus pada tingkat kesulitan integrasi dengan *network ISP*.
- Maya, seorang *Product Manager Media-Co*. Pembahasan utamanya berfokus pada *user behaviour*.
- Maria, seorang *Marketing dan Content Manager*. Pembahasan utamanya berfokus pada *category content* dan *marketing analisis*.
- Ridho, seorang *ISP owner (External ISP)*. Pembahasan utamanya berfokus pada investasi infrastruktur teknologi *network*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data verbatim yang sudah diperoleh dari hasil wawancara para narasumber dianalisis menjadi beberapa tahapan proses menggunakan metode kualitatif *grounded* teori yang akan menghasilkan tema dan teori baru. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan menggunakan *grounded theory*.

Pada tahap Awal Koding dilakukan penguraian data verbatim yang sudah diperoleh untuk mendapatkan informasi penting yang disampaikan narasumber. Setelah mendapatkan data koding kemudian ke tahap selanjutnya pengelompokan kategori. Pada tahap ini dilakukan pengelompokan *keyword* penting yang muncul dan mengaitkannya satu sama lain. Berikut hasil *mapping* data koding dan kategori.

Table 1. Data Analisis Koding dan Kategori

| Narasumber | Coding | Kategori | | | | | |
|------------|---|-----------|----------------------------|------------------------------------|----------------|----------------------------|-----------------|
| | | Teknologi | Kualitas Video Dan Latensi | Fleksibilitas Dan Skalabilitas OTT | User Behaviour | Preferensi Content Channel | Biaya Investasi |
| Peter Tai | QOS IP Multicast lebih mudah dikontrol, sedangkan QoS Unicast tidak bisa dikontrol untuk QOSnya | 1 | | | | | |

**PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT
DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS**

| | | | | | | | |
|--------|--|---|---|---|--|--|---|
| | IP Multicast memiliki latensi yang lebih rendah dibandingkan OTT. | | 1 | | | | |
| | OTT mudah diimplementasikan | | | 1 | | | |
| | OTT tidak memerlukan infrastruktur fisik jaringan. | | | | | | 1 |
| Debbie | IP Multicast memiliki latensi yang lebih rendah dibandingkan OTT. | | 1 | | | | |
| | OTT mudah diimplementasikan | | | 1 | | | |
| | Kompatibilitas perangkat IP Multicast lebih sulit. | 1 | | | | | |
| | Unicast lebih mudah implementasinya dan <i>compatible</i> dengan semua perangkat. | 1 | | | | | |
| | Multicast <i>network</i> memerlukan konfigurasi pada setiap <i>entity</i> yang terkoneksi. | 1 | | | | | |
| | IP Multicast memerlukan pengecekan kapasitas dan kualitas <i>network</i> , | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------|--|---|--|--|---|---|--|
| | sebelum dilakukan implementasi. | | | | | | |
| Himayati | TV layar besar masih banyak diminati untuk nonton sport dan berita | | | | 1 | | |
| | <i>Range</i> umur customer dibawah 30 tahun preferensi <i>behaviour</i> nya nonton sendiri (OTT- <i>Streaming/Unicast</i>) dibandingkan usia diatas 30 tahun dan sudah berkeluarga mereka lebih sering menggunakan TV Besar <i>Living room</i> (IP Multicast) | | | | 1 | | |
| | <i>Content sport, news</i> , kartun masih prefer menggunakan multicast | | | | 1 | | |
| | <i>Social economic</i> menengah keatas masih banyak menikmati IPTV, untuk menikmati kontent internasional. | | | | | 1 | |
| | IP Unicast <i>growth</i> nya lebih cepat karena | 1 | | | | | |
| | | | | | | | |

**PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT
DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS**

| | | | | | | | | |
|-------|--|---|--|---|---|---|---|--|
| | jangkauannya lebih luas. | | | | | | | |
| Maria | OTT mudah diimplementasikan | | | 1 | | | | |
| | TV layar besar masih banyak diminati untuk nonton sport dan berita | | | | 1 | | | |
| | <i>Range</i> umur customer dibawah 30 tahun preferensi <i>behaviour</i> nya nonton sendiri (OTT- <i>Streaming/Unicast</i>) dibandingkan usia diatas 30 tahun dan sudah berkeluarga mereka lebih sering menggunakan TV Besar <i>Living room</i> (IP Multicast) | | | | | 1 | | |
| | <i>Content sport, news</i> , kartun masih prefer menggunakan multicast | | | | | 1 | | |
| | <i>Social economic</i> menengah keatas masih banyak menikmati IPTV, untuk menikmati kontent internasional. | | | | | | 1 | |
| | IP Unicast <i>growth</i> nya lebih cepat | 1 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|--|--|---|
| | karena jangkauannya lebih luas. | | | | | | |
| | Unicast lebih mudah implemetasinya dan <i>compatible</i> dengan semua perangkat. | 1 | | | | | |
| Ridho | QOS IP Multicast lebih mudah dikontrol untuk QoS, Unicast tidak bisa dikontrol untuk QOSnya | 1 | | | | | |
| | IP Multicast memiliki latensi yang lebih rendah dibandingkan OTT. | | 1 | | | | |
| | OTT mudah diimplementasikan | | | 1 | | | |
| | OTT tidak memerlukan infrastruktur fisik jaringan. | | | | | | 1 |
| | IP Unicast <i>growth</i> nya lebih cepat karena jangkauannya lebih luas. | 1 | | | | | |
| | Kompatibilitas perangkat IP Multicast lebih sulit. | 1 | | | | | |
| | Unicast lebih mudah implemetasinya | 1 | | | | | |

**PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT
DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS**

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | dan <i>compatible</i> dengan semua perangkat. | | | | | | |
| | Multicast network memerlukan konfigurasi pada setiap <i>entity</i> yang terkoneksi. | 1 | | | | | |
| | Unicast lebih mudah implementasinya, karena hanya memerlukan koneksi internet. | 1 | | | | | |
| | IP Multicast memerlukan pengecekan kapasitas dan kualitas <i>network</i> , sebelum dilakukan implementasi. | 1 | | | | | |

Hasil Pengembangan Teori (Tema)

Pada tahap terakhir ini dilakukan pengembangan teori terhadap data analisis mapping koding dan kategori sehingga dihasilkan lima tema, dapat dilihat pada table 2 data analisis tema.

Table 2. Data Analisis Tema

| <i>Categori</i> | Score | Thema | | | |
|----------------------------|-------|-----------|-----------------------|--------------------------------|-------|
| | | Teknologi | <i>User Behaviour</i> | Fleksibilitas Dan Skalabilitas | Biaya |
| Penggunaan Teknologi | 15 | 15 | | | |
| Kualitas Video dan Latensi | 3 | | | 3 | |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|---|---|
| Fleksibilitas dan Skalabilitas OTT | 4 | | | 4 | |
| <i>User Behaviour</i> | 6 | | 6 | | |
| Preferensi <i>Content Channel</i> | 2 | | 2 | | |
| Biaya Investasi | 2 | | | | 2 |

Teknologi

Dari analisis ini, teori yang muncul adalah bahwa teknologi *delivery* konten melalui IP Multicast (IPTV) tetap prospek untuk kebutuhan layanan berkualitas tinggi dan stabil, khususnya dalam siaran langsung.

User Behaviour

Preferensi konsumen dalam memilih antara IPTV dan OTT. Preferensi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kualitas video, latensi, dan fleksibilitas akses. IPTV lebih diminati untuk konten siaran langsung seperti olahraga yang memerlukan latensi rendah, sedangkan OTT lebih disukai untuk akses fleksibel dan *on-demand*.

Deskripsi diatas berdasarkan data berikut:

Pertama, Demografi Pengguna: Pengguna di bawah 30 tahun lebih memilih fleksibilitas OTT, sementara yang lebih tua lebih nyaman dengan IPTV.

Kedua, Jenis Konten: Konten seperti olahraga dan berita cenderung dipilih melalui IPTV, sementara konten *on-demand* populer di OTT. Ketiga, Penggunaan Perangkat: Penggunaan TV besar untuk IPTV di ruang keluarga masih populer.

Fleksibilitas dan Skalabilitas

Fleksibilitas dan kemampuan untuk berkembang dari kedua teknologi. OTT lebih mudah diterapkan dan kompatibel dengan berbagai perangkat, menjadikannya pilihan populer bagi penyedia layanan baru. Sebaliknya, IPTV memerlukan konfigurasi yang lebih rumit tetapi menawarkan stabilitas yang lebih tinggi.

Deskripsi diatas berdasarkan data berikut:

Pertama, Implementasi Jaringan: OTT lebih mudah diimplementasikan karena hanya memerlukan koneksi internet dasar. Kedua, kompatibilitas

PROSPECTS IP MULTICAST TECHNOLOGY IN THE ERA OTT DOMINANCE: A GROUNDED THEORY ANALYSIS

Perangkat: OTT kompatibel dengan perangkat modern tanpa memerlukan protokol khusus seperti multicast. Ketiga, Skalabilitas Layanan: OTT dapat diadopsi lebih cepat oleh pasar yang lebih luas, namun memerlukan peningkatan kapasitas jika pengguna meningkat pesat.

Biaya dan Investasi Sebagai Faktor Penentu

Sementara itu, OTT menjadi lebih dominan dan populer untuk layanan yang membutuhkan fleksibilitas dan skala besar, terutama bagi ISP baru yang mencari cara masuk ke pasar media dengan biaya investasi awal yang lebih rendah. Sedangkan Multicast memerlukan network yang lebih stabil dan biaya konfigurasi dan maintenance yang lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Studi ini mencerminkan bagaimana setiap teknologi dapat digunakan secara optimal dalam konteks yang berbeda, dengan menyesuaikan pada kebutuhan pengguna dan kondisi infrastruktur yang ada. Meskipun teknologi *Over-The-Top (OTT)* mengalami pertumbuhan pesat dalam delivery channel tv dan video streaming, teknologi IP Multicast tetap memiliki prospek yang signifikan, terutama dalam konteks penyiaran langsung yang memerlukan kualitas tinggi. Penelitian ini menegaskan bahwa pilihan antara IP Multicast dan IP Unicast OTT tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh strategi investasi dan kebutuhan spesifik dari pasar. Dalam era dominasi OTT, penyedia layanan harus mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk infrastruktur yang ada dan preferensi pengguna, untuk mengoptimalkan saluran distribusi konten mereka.

Hasil penelitian ini memberikan wawasan penting bagi penyedia layanan dalam merumuskan strategi distribusi yang lebih efektif, dengan mempertimbangkan kondisi pasar yang dinamis. Dengan demikian, meskipun OTT menawarkan kemudahan dan fleksibilitas dalam penyampaian konten, teknologi IP Multicast tetap relevan dan dapat dimanfaatkan dalam skenario tertentu. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pemahaman akademis tentang interaksi antara kedua teknologi tersebut, tetapi juga memberikan panduan praktis bagi industri untuk menavigasi perubahan dalam lanskap komunikasi digital. Dengan memahami keunggulan masing-masing teknologi, penyedia

layanan dapat mengambil keputusan yang lebih baik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan di masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- Cain, B., Deering, S., Kouvelas, I., Fenner, W., & Thyagarajan, A. (2002). Internet Group Management Protocol (IGMP), Version 3. RFC 3376. Internet Engineering Task Force (IETF). Retrieved from <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3376>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative And Mixed Methods Approaches* (4th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Fauzan, H., & Heikal, J. (2024). Grounded Theory Analysis on IT Consultant Company Survival Strategy in The VUCA Era. *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IJSE)*, 7(2), 2208-2226. <https://doi.org/10.31538/ijse.v7i2.4784>
- Heikal, J., & Ridwan, D. (2023). Application of Artificial Intelligence (AI) in Television Industry Management Strategy Using Grounded Theory Analysis: A Case Study on TVone. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(9), 918-928. <https://doi.org/10.38035/jpi.v4i9.1234>
- IPTV and OTT: what is the difference? Retrieved from <https://bsgroup.eu/blog/iptv-and-ott-what-is-the-difference/>
- Kaltura. (2024). IPTV vs. OTT – Internet TV explained. Retrieved from <https://corp.kaltura.com/blog/iptv-ott/> Better Software Group. (2024).
- NCTA Technical Papers. (2018). Real-Time Analytics for IP Video Multicast. Retrieved from <https://www.nctatechnicalpapers.com/Paper/2018/2018-real-time-analytics-for-ip-video-multicast-3/download>
- Putri, M. S., & Heikal, J. (2023). Analisis Kualitatif Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Kedai Kopi Gayo Menggunakan Metode Grounded Theory. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5(1), 28-33. <https://doi.org/10.37034/infeb.v5i1.192>
- SDMC. (2024). What's the difference between OTT and IPTV. Retrieved from https://en.sdmctech.com/news/industry-knowledge_1806.html.