
MEMBANGUN NETWORK VIDEO RECORDER (NVR) MENGGUNAKAN SET TOP BOX (STB) PADA RUSUNAWA POLTESA BERBASIS WIRELESS

Yudistira^{1*}, Theresia Widji A², Muhammad Usman³, Ellys Mey Sundari³, Fiqih Akbari³
Politeknik Negeri Sambas, Sambas, Kalimantan Barat ^{1,2,3,4,5}

Email: [syudi664@gmail.com*](mailto:syudi664@gmail.com)

ABSTRACT

This research proposes an innovative solution for recording and storing surveillance video data in the parking environment of Rusunawa Poltesa using a Set Top Box (STB)-based Network Video Recorder (NVR) with Armbian Linux operating system. STBs, typically used for television signal reception, are adapted into intelligent devices to efficiently control and manage surveillance cameras (IP Camera) at a lower cost compared to conventional NVRs. The use of wireless technology increases the flexibility of camera placement without the limitations of cables, simplifies installation, and allows for the adjustment of camera positions according to surveillance needs. The STB-based NVR implementation uses the open-source Shinobi Community Edition (Shinobi CE) software written in Node.js, enabling video recording from IP cameras in H.264 and H.265 formats. This research aims to find an integrated and innovative solution to improve the surveillance system in Rusunawa Poltesa in a modern, efficient, and cost-effective manner. The research results show that the STB-based NVR system can record video at frame rates up to 15 FPS at HD resolution and 5 FPS at SD resolution, with memory consumption of approximately 4.02 MB per minute for HD resolution (1920x1080) and 1.98 MB per minute for SD resolution (1280x720).

Keywords: Set Top Box; Armbian Linux; Shinobi CE; Network Video Recorder; IP Camera; Wireless; Security System

Correspondence :

Penulis : Yudistira
Email: syudi664@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam era teknologi informasi yang berkembang pesat, pemantauan keamanan parkir menjadi aspek penting di kompleks perumahan (Rohman, Fahmi, & Pukeng, 2025). Rusunawa (Rumah Susun Sederhana Sewa) POLTESA (Politeknik Negeri Sambas) sebagai lembaga

pendidikan memerlukan sistem pengawasan dan pengelolaan parkir yang baik untuk memastikan keamanan dan kenyamanan penghuni serta pengunjungnya (Zaldiyanto, Subektiningsih, & Wulandari, 2024).

Masalah keamanan parkir di Rusunawa sering berkaitan dengan

pencurian kendaraan, vandalisme, dan kerusakan properti akibat kurangnya pengawasan yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan sistem keamanan melalui pemasangan kamera pengawas, penerangan yang baik, dan penjagaan rutin (Zain, 2015).

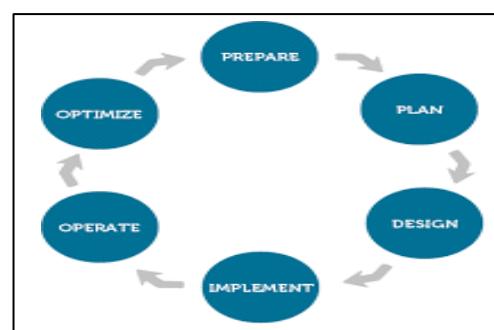
Penggunaan perangkat Network Video Recorder (NVR) untuk pengawasan berbasis IP Camera memiliki peranan penting dalam merekam, menyimpan, dan memantau video dari kamera pengawas secara efisien (Sirait, Tuty, & Ambarita, 2022). Set Top Box (STB) yang dilengkapi dengan sistem operasi Linux Armbian dapat dimanfaatkan sebagai alternatif server NVR dengan biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan dengan NVR komersial tradisional (Diansyah & Liza, 2022); (Patuke, Mulyanto, & Takdir, 2022). Teknologi berbasis wireless juga mempermudah penempatan kamera tanpa keterbatasan kabel, menyederhanakan instalasi, dan memberikan fleksibilitas dalam penyesuaian posisi kamera sesuai kebutuhan (Rusdan & Muhamad, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi inovatif dan terintegrasi dalam meningkatkan sistem pengawasan pengelolaan parkir pada Rusunawa POLTESA. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul "Membangun Network

Video Recorder (NVR) Menggunakan Set Top Box pada Rusunawa POLTESA Berbasis Wireless."

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) (Octaviyanaa & Soewito, 2023). Metode ini merupakan panduan yang dikembangkan oleh Cisco untuk mengelola dan mengoptimalkan jaringan dalam jangka panjang dengan memperhatikan setiap tahap dalam siklus hidup layanan (Octaviyanaa & Soewito, 2023). Metodologi ini telah terbukti efektif dalam desain dan implementasi sistem jaringan yang kompleks, dengan memastikan setiap fase direncanakan dan dieksekusi dengan baik untuk mendukung pertumbuhan dan skalabilitas sistem (Octaviyanaa & Soewito, 2023). Berikut Tahapan Metode PPDIOO dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

A. Tahapan Metode PPDOIOO

1. **Prepare (Persiapan):** Mengidentifikasi kebutuhan sistem pengawasan dan mengumpulkan informasi tentang infrastruktur jaringan yang ada di Rusunawa POLTESA.
2. **Plan (Perencanaan):** Merencanakan desain sistem NVR berbasis STB, termasuk pemilihan perangkat keras, software, dan topologi jaringan wireless.
3. **Design (Desain):** Merancang arsitektur sistem NVR dengan komponen STB, IP Camera, Access Point, dan koneksi wireless.
4. **Implement (Implementasi):** Meng-instalasi dan mengkonfigurasi seluruh sistem, termasuk instalasi Armbian Linux, Shinobi CE, dan integrasi dengan IP Camera.
5. **Operate (Operasional):** Menjalankan sistem dan melakukan monitoring performa NVR secara berkala.
6. **Optimize (Optimasi):** Melakukan pengujian dan penyesuaian untuk mengoptimalkan performa sistem.

Perangkat	Model	CPU	RAM	Storage
Set Top Box	Indihome HG680P	Quadcore ARM Cortex-A53 1,5MHz	2 GB	8 GB
Access Point	TP-Link WA 521G			
Flashdisk	Curzer Blade Sandisk			16 GB
Laptop	Asus	Intel Celeron N4000 2.6GHz	4 GB	500 GB
Kamera	Avaro Smart Ip Camera Outdoor			16 GB
HP	Iphone	OS		128 GB

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan dengan mengunjungi Rusunawa Poltesa dan mencatat alamat IP dari kamera-kamera CCTV yang ada. Berikut adalah daftar IP CCTV dan lokasi kamera pengawasan:

Tabel 1. Tabel IP dn Lokasi CCTV

IP CCTV	Lokasi CCTV
192.168.100.5	Halaman Parkir 1 Rusunawa Poltesa
192.168.100.7	Halaman Parkir 2 Rusunawa Poltesa

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung untuk mengetahui jenis IP Camera yang digunakan. Link RTSP (Real-time Streaming Protocol) yang digunakan untuk Avaro Smart IP Camera Outdoor adalah:

`rtsp://username:password@ip:port/cam/re almonitor?channel=1&subtype=1`

B. Pemasangan Perangkat

1. Pemasangan CCTV/IP Camera

Pemasangan IP Camera dilakukan pada bagian atas topi ventilasi Rusunawa

Poltesa menggunakan peralatan bor, palu, dan paku beton untuk memastikan kamera menancap dengan kuat yang bisa dilihat pada gambar 2. Penggunaan tangga memudahkan pemasangan kamera pada ketinggian yang tepat untuk mendapatkan bidang pandang optimal (Adrian, Winda, & Tumanggor, 2021).



Gambar 2. Pemasangan Perangkat CCTV

2. Pemasangan Access Point

Pemasangan Access Point TP-Link WA521G dilakukan di lantai 2 Rusunawa Poltesa bisa dilihat pada gambar 3. Untuk memastikan jangkauan sinyal wireless mencakup kedua lokasi CCTV (CCTV 1 dan CCTV 2), sehingga kedua kamera dapat terhubung dengan server NVR melalui jaringan wireless tanpa gangguan (Rusdan & Muhamad, 2020).



Gambar 3. Pemasangan Perangkat Acces Point

C. Analisis Frame Rate per Second (FPS)

Frame rate per second (FPS) adalah jumlah frame atau gambar yang ditampilkan setiap detik dalam video atau animasi. Semakin tinggi frame rate, semakin lancar gerakan yang terlihat dalam rekaman video (Lestarinigati & Agusdian, 2018). Hasil pengujian menunjukkan:

- **CCTV 1:** 15 FPS (hasil yang memuaskan tanpa delay)
- **CCTV 2:** 5 FPS (hasil yang kurang memuaskan dengan kemungkinan delay)

Perbedaan frame rate ini disebabkan oleh perbedaan resolusi, bitrate, dan kondisi jaringan wireless pada kedua lokasi kamera yang bisa dilihat pada gambar 4.

& Agusdian, 2018).

1. CCTV 1 - Resolusi HD

- Spesifikasi:** Resolusi HD (1920x1080), 4 Megapixel, Bitrate 4 Mbps
- Perhitungan per menit:**

- Bitrate per menit = $4 \text{ Mbps} \div 60 \text{ menit} = 0.067 \text{ Mbps (67 KBps)}$
- Penggunaan memori per menit = $0.067 \text{ Mbps} \times 60 \text{ detik} = 4.02 \text{ MB}$

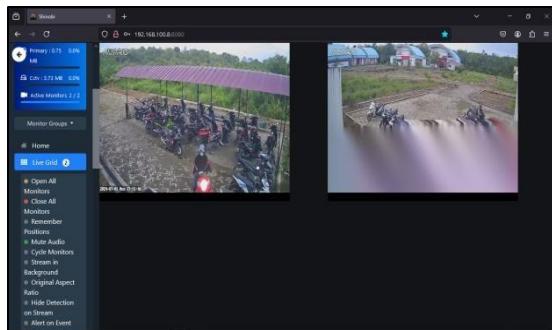
CCTV 1 menggunakan sekitar **4.02 MB memori per menit** untuk merekam dalam resolusi HD dengan bitrate 4 Mbps. Hasil rekaman pada malam hari menggunakan mode infrared menunjukkan kualitas gambar yang tajam dan jelas dengan detail yang baik (Lestarinigati & Agusdian, 2018).

2. CCTV 2 - Resolusi SD

- Spesifikasi:** Resolusi SD (1280x720), Bitrate 2 Mbps
- Perhitungan per menit:**

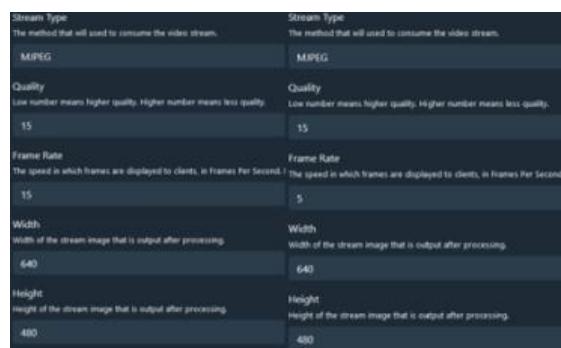
- Bitrate per menit = $2 \text{ Mbps} \div 60 \text{ menit} = 0.033 \text{ Mbps (33 KBps)}$
- Penggunaan memori per menit = $0.033 \text{ Mbps} \times 60 \text{ detik} = 1.98 \text{ MB}$

CCTV 2 menggunakan sekitar **1.98 MB memori per menit** untuk merekam dalam resolusi SD dengan bitrate 2 Mbps. Hasil rekaman pada malam hari dengan mode



Gambar 4. Perbandingan FPS CCTV1
dan CCTV 2

Pada gambar 3.3 adalah perbandingan FPS CCTV 1 dan CCTV 2 yang dimana perbandingannya sangat jauh, untuk CCTV 1 hasil yang diperlihatkan sangat bagus dan tidak *delay* dengan FPS “15” dan CCTV 2 dengan hasil yang kurang memuaskan menggunakan FPS “5”.



Gambar 5. Perbandingan FPS CCTV

D. Analisis Penggunaan Memori

Analisis penggunaan memori pada sistem NVR mengacu pada jumlah ruang penyimpanan yang diperlukan untuk menyimpan rekaman video. Konsumsi memori tergantung pada resolusi video, bitrate, dan durasi rekaman (Lestarinigati

infrared menunjukkan kualitas gambar yang cukup baik meski dengan detail yang lebih terbatas dibandingkan CCTV 1.

3. Perbandingan Konsumsi Memori

Dari analisis tersebut terlihat bahwa CCTV 1 menggunakan lebih banyak memori per menit dibandingkan dengan CCTV 2. Hal ini terjadi karena:

- a. **Resolusi yang lebih tinggi:** CCTV 1 menggunakan resolusi HD (1920x1080) dibandingkan CCTV 2 yang menggunakan SD (1280x720)
- b. **Bitrate yang lebih tinggi:** CCTV 1 menggunakan bitrate 4 Mbps sementara CCTV 2 menggunakan 2 Mbps
- c. **Kondisi cahaya:** CCTV 1 berada di lokasi yang lebih gelap, sehingga memerlukan bitrate lebih tinggi untuk menjaga kualitas gambar

Pemilihan resolusi dan bitrate dalam sistem NVR sangat mempengaruhi konsumsi memori. Untuk Rusunawa POLTESA, dapat dipertimbangkan:

- a. Kamera dengan resolusi HD untuk area kritis yang memerlukan detail tinggi[9]
- b. Kamera dengan resolusi SD untuk area dengan beban penyimpanan yang perlu dioptimalkan
- c. Penggunaan motion detection untuk merekam hanya saat ada aktivitas, menghemat ruang penyimpanan

hingga 50-70% (Rohman, Fahmi, & Pukeng, 2025)

Dengan kata lain, CCTV 1 menggunakan sekitar 4.02 MB memori setiap menit untuk merekam dalam resolusi HD dengan *bitrate* 4 Mbps. Berikut adalah hasil rekaman dalam waktu 1 menit pada malam hari dan menggunakan *mode* kamera infrared.



Gambar 5. Rekaman Malam CCTV 1
dengan *Mode Infrared*

Pada gambar 5 adalah rekaman video CCTV 1 yang telah di *screenshot* dengan resolusi HD 4 *Mega Pixel* sesuai spesifikasi kamera CCTV Avaro *Smart Outdoor IP Cam*.

CCTV 2, di sisi lain, merekam dengan resolusi SD (1280x720) dan menggunakan *bitrate* 2 Mbps. Jika durasi rekaman juga 1 jam (60 menit), maka perhitungan penggunaan memori per menitnya adalah

sebagai berikut:



Gambar 6. Rekaman Malam CCTV 2 dengan *Mode Infrared*

Dari perbandingan tersebut, terlihat bahwa CCTV 1 menggunakan lebih banyak memori per menit dibandingkan dengan CCTV 2. Hal ini terjadi karena CCTV 1 memiliki resolusi yang lebih tinggi (HD) dan berada pada tempat yang lebih gelap dan *bitrate* yang lebih tinggi (4 Mbps) dibandingkan dengan CCTV 2 yang merekam dalam resolusi SD dengan *bitrate* 2 Mbps. Oleh karena itu, pemilihan resolusi dan *bitrate* dalam sistem CCTV dapat mempengaruhi konsumsi memori yang diperlukan untuk menyimpan rekaman.

E. Karakteristik Sistem NVR Berbasis STB

Sistem NVR yang dibangun memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Perangkat Rendah Biaya:

Memanfaatkan STB bekas dengan harga terjangkau dibandingkan NVR komersial (Diansyah & Liza, 2022); (Patuke, Mulyanto, & Takdir, 2022); (Rohman, Fahmi, & Pukeng, 2025)

2. **Operating System Open Source:**
Menggunakan Armbian Linux yang ringan dan fleksibel (Widja, 2021)
3. **Software NVR Open Source:**
Menggunakan Shinobi CE yang gratis dan dapat dikustomisasi (Pramono & Widiasari, 2023)
4. **Konektivitas Wireless:**
Menggunakan jaringan wireless untuk fleksibilitas penempatan kamera (Rusdan & Muhamad, 2020)
5. **Scalable:** Dapat menambah jumlah kamera IP sesuai kebutuhan (Pramono & Widiasari, 2023)
6. **Remote Access:** Akses monitoring dapat dilakukan dari jarak jauh melalui web interface atau aplikasi mobile (Pramono & Widiasari, 2023); (Zaldiyanto, Subekti Ningsih, & Wulandari, 2024)
7. **Format Video Modern:** Mendukung codec H.264 dan H.265 dengan kualitas gambar yang baik (Pramono & Widiasari, 2023); (Widja, 2021)

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap CCTV 1 dan CCTV 2 dengan perbandingan resolusi, bitrate, dan penggunaan memori per menit menggunakan Set Top Box (STB) sebagai severnya, dapat diambil kesimpulan

sebagai berikut:

1. **Penggunaan Memori:** CCTV 1 yang merekam dengan resolusi HD (1920x1080) dan bitrate 4 Mbps menggunakan sekitar 4.02 MB memori per menit, sedangkan CCTV 2 dengan resolusi SD (1280x720) dan bitrate 2 Mbps menggunakan sekitar 1.98 MB memori per menit[9]. Konsumsi memori CCTV 1 lebih tinggi terutama disebabkan oleh resolusi yang lebih tinggi dan bitrate yang lebih besar.
2. **Kualitas Rekaman:** Rekaman dari CCTV 1 menunjukkan hasil yang lebih baik, terutama dalam kondisi cahaya rendah menggunakan mode infrared. Ini menunjukkan bahwa resolusi HD dan bitrate 4 Mbps memberikan detail yang lebih tajam dan warna yang lebih akurat pada rekaman malam hari.
3. **Efektivitas Sistem NVR Berbasis STB:** Set Top Box dengan sistem operasi Armbian Linux dapat dijadikan sebagai server NVR yang efektif dan hemat biaya. Sistem ini dapat menangani multiple IP camera dengan performa yang cukup baik untuk kebutuhan pengawasan area parkir.
4. **Rekomendasi untuk Rusunawa**

POLTESA:

- a. Implementasi sistem NVR berbasis STB dapat mengurangi biaya operasional sistem pengawasan secara signifikan
- b. Penggunaan teknologi wireless memberikan fleksibilitas tinggi dalam penempatan kamera
- c. Shinobi CE sebagai software NVR open-source yang mendukung berbagai format video dan fitur monitoring canggih
- d. Pertimbangkan penggunaan kombinasi resolusi HD dan SD berdasarkan kebutuhan area yang diawasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Y., Winda, M., & Tumanggor, A. (2021). Sistem monitoring menggunakan robot CCTV berbasis Arduino dengan sistem kendali smartphone Android dan Internet. *Sintaksis : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 30-40. From <https://www.neliti.com/publications/340315/sistem-monitoring-menggunakan-robot-cctv-berbasis-arduino-dengan-sistem-kendali#id-section-content>
- Diansyah, M. F., & Liza, R. (2022). Penggunaan Set top box Bekas untuk Dimanfaatkan sebagai Cloud Server. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(2), 88-

96.
doi:<https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i2.115>
- Lestariningati, S. I., & Agusdian, A. (2018). Perancangan Sistem Pengamanan Data Video CCTV ATM (Anjungan Tunai Mandiri) Secara Diskrit dan Terdistibusi Menggunakan WLAN dan Sistem NAS. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 7(2), 55-62. doi:<https://doi.org/10.34010/komputika.v7i2.1513>
- Octaviyanaa, R. A., & Soewito, B. (2023). Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 13(1), 34-41. doi:<https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i1.3852>
- Patuke, R., Mulyanto, A., & Takdir, R. (2022). Pengukuran Kinerja Set Top Box (STB) Sebagai Penyimpanan Cloud. *Diffusion: Journal of Systems and Information Technology*, 2(2), 1-12. doi:<https://doi.org/10.37031/diffusio.n.v2i2.13149>
- Pramono, B., & Widiasari, I. R. (2023). Membangun server NVR berbasis open-source menggunakan ShinobiCE (Studi kasus DISKOMINFO Boyolali). *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(2), 306-312. doi:DOI: 10.35870/jtik.v7i2.778
- Rohman, A., Fahmi, M., & Pukeng, A. F. (2025). Pemanfaatan Set Top Box Bekas Sebagai Server Cloud Hosting dengan Aapanel dan Cloudflare Zerotrust. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 4(1), 92-104.
- Rusdan, M., & M. S. (2020). Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication. *JOINT*, 2(1), 17-24. doi:<https://doi.org/10.47292/joint.v2i1.20>
- Sirait, H., Tuty, & Ambarita, S. (2022). Aplikasi Sistem Pemantauan Berbasis CCTV dan Perhitungan Kapasitas Media Penyimpanan DVR. *Jurnal Bisantara Informatika*, 6(1), 50-61.
- Widja, I. B. (2021). Rancang Bangun Media Storage Berbasis Armbian Menggunakan Orange-Pi dan Open media vault. *Patria Artha Technological Journal*, 5(1), 33-40. doi:<https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.396>
- Zain, Z. (2015). KARAKTERISTIK UNIT HUNIAN DAN PENGHUNI PADA RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI KELURAHAN SUNGAI BELUNG KOTA PONTIANAK. *NALARS*, 14(2), 83-96. doi:<https://doi.org/10.24853/nalars.14.2.%25p>
- Zaldiyanto, D., Subektiningsih, & Wulandari, I. R. (2024). Implementasi VPN Menggunakan Protokol L2TP Untuk Pengelolaan NAS (Network Attached Storage) Pada STB. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(5), 387-395. doi:<https://doi.org/10.47065/bit.v5i4>

Zaldiyanto, D., Subektiningsih, &
Wulandari, I. R. (2024).
Implementasi VPN Menggunakan
Protokol L2TP Untuk Pengelolaan
NAS (Network Attached Storage)
Pada STB. *Bulletin of Information
Technology (BIT)*, 5(4), 387 - 396.
doi:<https://doi.org/10.47065/bit.v5i4>
.1770