

Analisa Kinerja Mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4 pada Unmanned Aerial Vehicle

¹Mohammad Aliyulhaq, ²Achmad Ubaidillah, ³Eliya Kristina Ningrum

¹ Teknik Industri, Universitas Madura

^{2,3} Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura

¹ aliyulhaq@gmail.com, ² ubaidillah.ms@trunojoyo.ac.id, ³ eliyakristinaningrum@gmail.com

Abstract - With UAV (Unmanned Aerial Vehicle) technology, surveillance functions that are usually carried out by humans are simply replaced with cameras mounted on the UAV. The results can be seen on the display control station on the GCS (Ground Control Station) system. To transmit data from the drone to the GCS, a good wireless network is required. To get a good wireless network, it is necessary to choose the right device. One of the important devices used in a network is a router. So knowledge about router performance is needed in order to determine a good router to be used on UAV and on GCS. The router that was tested for its performance in this study was the RB 3011 UiAS-RM with RB 450 Gx4. The tests were carried out using the no-load and with-load bandwidth testing methods using the traffic generator feature. From the test results, it can be concluded that the RB 3011 UiAS-RM and 450 Gx4 routers have performance that is not much different. This can be seen from the results of the no-load bandwidth test. The RB 3011 UiAS-RM router has a better uplink than the RB 450 Gx4. While the RB 450 Gx4 router has a better downlink than the RB 3011 UiAS-RM. However, when viewed from the load in the test, the RB 3011 UiAS-RM is better (CPU Load=52%) than the RB 450 Gx4 (CPU Load=25%).

Keywords —RB 3011 UiAS-RM, RB 450 Gx4, UAV

Abstrak—Dengan teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), fungsi pengawasan yang biasanya dilakukan oleh manusia cukup digantikan dengan kamera yang dipasang pada UAV. Dan hasilnya dapat kita lihat pada *display control station* pada sistem GCS (*Ground Control Station*). Untuk mengirimkan data dari pesawat tak berawak ke GCS, maka diperlukan suatu jaringan nirkabel yang baik. Untuk mendapatkan suatu jaringan nirkabel yang baik maka diperlukan pemilihan perangkat yang tepat. Salah

satu perangkat penting yang digunakan dalam suatu jaringan yaitu *router*. Maka diperlukan pengetahuan mengenai performa *router* agar dapat menentukan *router* yang baik untuk dapat digunakan pada UAV maupun pada GCS. *Router* yang diuji performanya dalam penelitian ini yakni RB 3011 UiAS-RM dengan RB 450 Gx4. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode pengujian *bandwidth* tanpa beban (*no-load*) dan dengan beban yang menggunakan fitur *traffic generator*. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa antara *router* RB 3011 UiAS-RM dan 450 Gx4 memiliki performa yang tidak jauh perbedaannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian *bandwidth* tanpa beban. *Router* RB 3011 UiAS-RM memiliki *uplink* yang lebih baik daripada RB 450 Gx4. Sedangkan *router* RB 450 Gx4 memiliki *downlink* yang lebih baik daripada RB 3011 UiAS-RM. Namun bila dilihat dari besar *load* pada pengujian, RB 3011 UiAS-RM lebih bagus (CPU Load=52%) dibandingkan RB 450 Gx4 (CPU Load=25%).

Kata Kunci—RB 3011 UiAS-RM, RB 450 Gx4, UAV

I. Pendahuluan

Teknologi adalah suatu hasil karya manusia yang diciptakan untuk memudahkan kebutuhan hidup manusia. Perkembangan teknologi di zaman ini akan semakin meningkat. Pengembangan teknologi dalam suatu bangsa dapat dijadikan sebagai tolak ukur seberapa jauh kemajuan suatu bangsa tersebut dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologinya. Apalagi saat ini kita sudah masuk di era revolusi industri 4.0 yang mana teknologi di zaman ini akan serba otomatis tak terkecuali teknologi dibidang penerbangan atau kedirgantaraan. Salah satu teknologi di bidang penerbangan yang diciptakan manusia untuk memudahkan kehidupan

manusia ialah pesawat tak berawak yang biasa disebut dengan UAV [1][2].

Pesawat tanpa awak memiliki bentuk, ukuran, konfigurasi dan karakter yang bervariasi. Kontrol pesawat tanpa awak ada dua variasi utama, variasi pertama yaitu dikontrol melalui pengendali jarak jauh dan variasi kedua adalah pesawat yang terbang secara mandiri berdasarkan program yang dimasukkan kedalam pesawat sebelum terbang.

Pesawat tanpa awak juga semakin banyak digunakan untuk kebutuhan sipil (non militer) seperti pemadam, kebakaran, keamanan non militer atau pemeriksaan jalur pemipaan. Pesawat tanpa awak sering melakukan tugas yang dianggap terlalu kotor dan terlalu berbahaya untuk pesawat berawak. Seperti tugas dalam memonitoring suatu kawasan yang berbahaya dilakukan dengan menggunakan pesawat berawak, maka ini digantikan dengan kamera. Dan hasilnya dapat kita lihat pada *display control station* pada sistem GCS [3][4][5].

Untuk mengirimkan data dari pesawat tak berawak ke GCS maka diperlukan suatu jaringan nirkabel yang baik dalam kualitasnya. Dalam membangun sebuah jaringan tersebut diperlukan pemilihan perangkat yang tepat karena kualitas suatu jaringan ditentukan oleh baik atau buruknya perangkat yang digunakan [6]. Salah satu perangkat penting yang digunakan dalam suatu jaringan yaitu *router* yang berfungsi untuk mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet. Maka diperlukan pengetahuan mengenai performa *router* agar dapat menentukan *router* yang baik untuk dapat digunakan pada pesawat tak berawak maupun pada GCS [7].

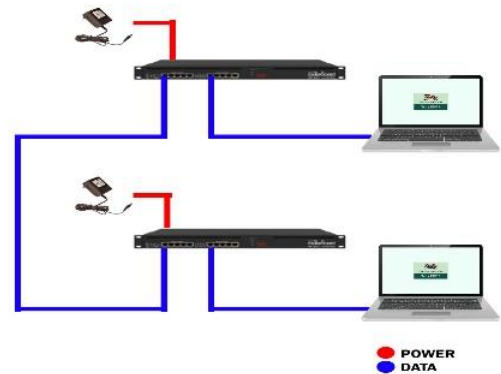
UAV adalah suatu sistem. Sistem ini terdiri dari beberapa subsistem diantaranya pesawat itu sendiri, muatannya, GCS atau sering disebut stasiun pemantauan, peluncuran pesawat dan *recovery* pada subsistem, komunikasi subsistem dan lain sebagainya. Avionik sebagai peralatan elektronik penerbangan mencakup seluruh sistem elektronik yang dirancang untuk digunakan di pesawat terbang, salah satunya adalah GCS. GCS juga dapat digunakan untuk mengirimkan perintah. Salah satu perintah yang dikirim adalah perintah *autopilot*. Perintah *autopilot* ini sangat penting dalam misi pemantauan. Perintah ini digunakan untuk mengarahkan UAV ke suatu posisi yang ingin dipantau. Data perintah yang dikirim berupa titik koordinat garis bujur dan lintang tujuan. Untuk mengaktifkan *autopilot* tersebut diperlukan suatu sistem pengiriman perintah dari GCS. Sehingga setelah data diterima oleh UAV, maka UAV mampu memproses data yang diperlukan dan menjalankan perintah *autopilot* berdasarkan data perintah yang telah dikirim [8].

Pengembangan UAV sedang ramai dibahas oleh banyak peneliti. Seperti pada penelitian [9], dibahas tentang

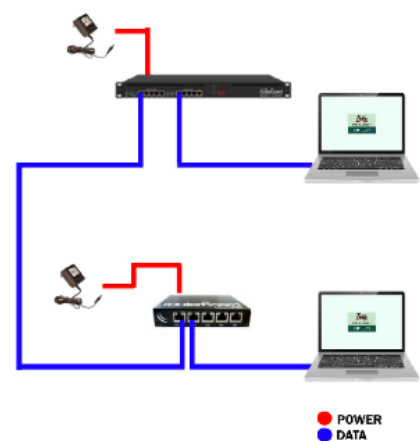
pengembangan UAV dari pengembangan sistem antenanya. Penelitian [10] mengembangkan sistem navigasi UAV dengan Global Positioning System (GPS). Penelitian [11] membahas tentang pengembangan UAV dengan teknologi telekomunikasi 5G. Pada penelitian ini akan dibahas dan dianalisa kinerja teknologi *router* pada UAV, khususnya pada penerapan RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4.

II. Metode Penelitian

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 jenis yaitu topologi, yaitu topologi tanpa beban (*no load*) dan topologi menggunakan beban (*load*) dari *Traffic Generator*. Untuk tes *bandwidth* tanpa beban digunakan sistem *client server* dengan topologi sebagaimana pada gambar 1 dan gambar 2.

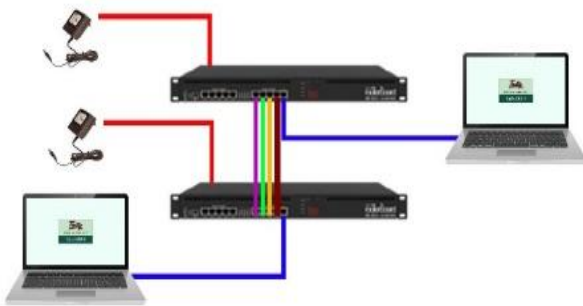


Gambar 1. Topologi tes *bandwidth no load* RB 3011 UiAS-RM

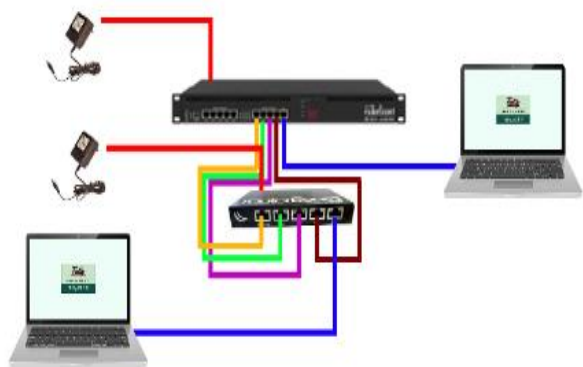


Gambar 2. Topologi tes *bandwidth no load* RB 450 Gx4

Sedangkan pada tes *bandwidth* dengan beban digunakan sistem *client server* ditambah beban berupa *Traffic Generator* dengan topologi seperti pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3. Topologi tes *bandwidth with load* RB 3011UiAS-RM



Gambar 4. Topologi tes *bandwidth with load* RB 450 Gx4

Pada tes *bandwith* di percobaan ini, akan dilakukan pengiriman data dengan metode *peer to peer* baik dari GCS ke UAV ataupun sebaliknya. Pada GCS digunakan *router* RB 3011 UiAS-RM. Sedangkan pada UAV menggunakan *router* yang diujikan, yakni RB 3011 UiAS-RM atau RB 450 Gx4 secara bergantian. Besar *bandwidth* pengiriman data dapat dilihat menggunakan *software iperf* yang dioperasikan menggunakan baris perintah *command prompt*. Pada pengujian ini dilakukan pengiriman data dengan *router* menggunakan sistem *server client* dengan kedua komputer secara bergantian mengirim dan menerima data. Sehingga didapatkan hasil data yang disebut *uplink* dan *downlink*. Jumlah sampel data yang diambil sebanyak 50 data.

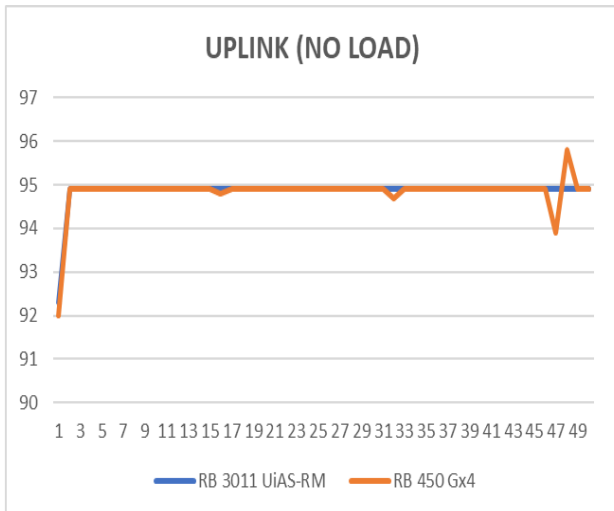
Adapun spesifikasi dari mikrotik RB 450 Gx4 dan RB 3011 UiAS-RM termuat dalam tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi RB 450 Gx4 dan RB 3011 UiAS-RM

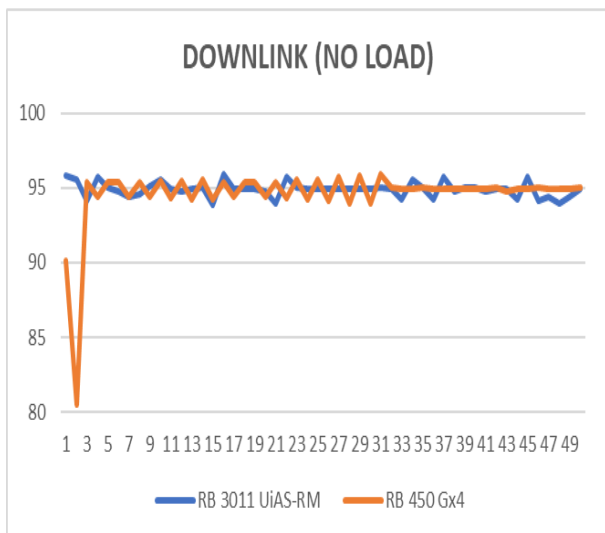
<i>Product Code</i>	RB450Gx4	RB3011UiAS-RM
<i>Architecture</i>	ARM	ARM
<i>CPU</i>	IPQ-4019 716MHz 4 Core	IPQ-8064-0-519FCBGA-1.4GHz-DualCore
<i>Current Monitor</i>	No	No
<i>Main Storage/NAND</i>	512MB	128MB
<i>RAM</i>	1GB	1GB
<i>SFP Ports</i>	0	1
<i>LAN Ports</i>	5	10
<i>Gigabit</i>	Yes	Yes
<i>Switch Chip</i>	1	2
<i>MiniPCI</i>	0	0
<i>Integrated Wireless</i>	No	No
<i>MiniPCie</i>	0	0
<i>SIM Card Slots</i>	No	No
<i>USB</i>	No	1 (type-B)
<i>Memory Cards</i>	1	Yes
<i>Memory Card Type</i>	MicroSD	No
<i>Power Jack</i>	10-28V	Yes
<i>802.3af Support</i>	Yes	No
<i>POE Input</i>	12-57V	8-30V
<i>POE Output</i>	Yes, port 5	Yes, Port 10
<i>Serial Port</i>	DB9/RS232	No
<i>Voltage Monitor</i>	Yes	Yes
<i>Temperature Sensor</i>	Yes	Yes
<i>Dimintions</i>	150mm x 105mm	443x92x44mm
<i>Operating System</i>	RouterOS	RouterOS
<i>Temperature Range</i>	-30C .. +60C	-30C .. +70C
<i>RouterOS License</i>	Level5	Level5
<i>Power On USB</i>	No	No

III. Hasil dan Pembahasan

Pada pengujian didapatkan 50 data pada *uplink* dan 50 data pada *downlink*. Hasil tes *Bandwidth* tanpa beban tampak seperti pada gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5. Grafik hasil pengujian *bandwidth* tanpa beban uplink pada mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4



Gambar 6. Grafik hasil pengujian *bandwidth* tanpa beban downlink pada mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4

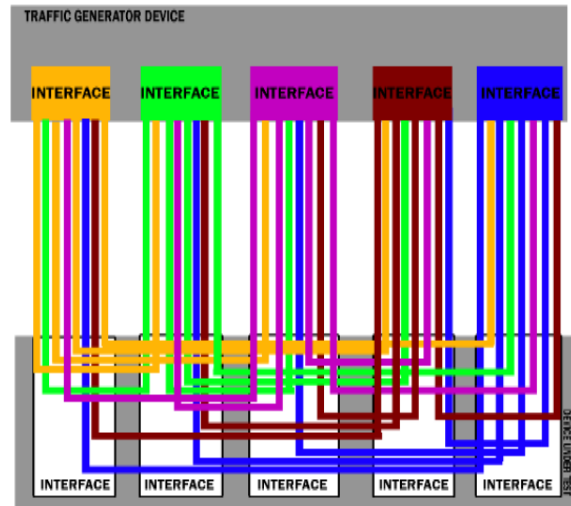
Berdasarkan grafik hasil pengujian di atas dapat dilihat bahwa perbedaan *bandwidth* pada kondisi *uplink* yang terukur antara mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4 tidak terlalu nampak bahkan hampir sama. Namun untuk kestabilan lebih stabil RB 3011 UiAS-RM. Sama seperti hasil grafik *uplink*, *downlink* juga menunjukkan bahwa perbedaan besar *bandwidth* yang terukur antara mikrotik RB 3011 UiAS-RM

dan RB 450 Gx4 tidak terlalu nampak bahkan hampir sama. Dan untuk kestabilan masih lebih stabil RB 3011 UiAS-RM.

Pada percobaan skenario yang kedua, yaitu *bandwidth* dengan beban, digunakan 2 unit mikrotik. 1 unit untuk perangkat tes (*Device Under Test*) yakni router RB 3011UiAS-RM atau RB 405 Gx4, sedangkan 1 lainnya sebagai pembangkit trafik (*Traffic Generator*) yang mana pada percobaan ini kita menggunakan router 3011 UiAS-RM. Penggunaan kabel *ethernet* dipasang sesuai dengan gambar pada skematik yang sebagaimana disebut di metodologi.

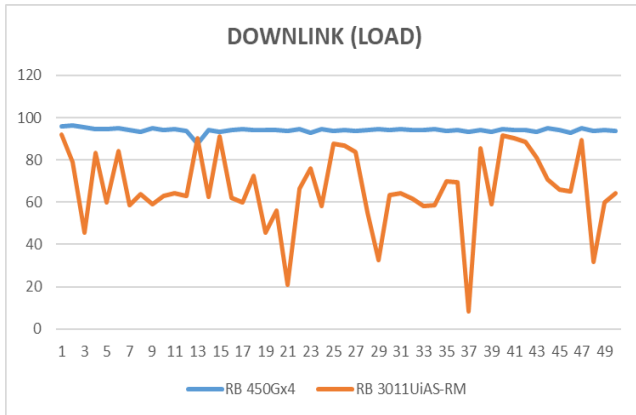
Percobaan ini dilakukan dengan membangkitkan 4 *traffic/stream* dari masing-masing *interface Traffic Generator Device*, sehingga setiap *interface* pada DUT akan meneruskan 4 aliran paket data *Full Duplex*. Hal ini bertujuan untuk membuat mikrotik yang diuji sibuk dalam mengirim data.

Pengujian ini menggunakan 4 *interface*, dikarenakan maksimal paket yang dikirim hanya 16 paket. Pengetesan dilakukan menggunakan 4 *interface*, yaitu ether6, ether7, ether8, dan ether9 pada RB 3011UiAS-RM sedangkan pada RB 450 Gx4 yaitu ether1, ether2, ether3, dan ether4 dan mengirim 12 paket. Sistem yang digunakan adalah sama yaitu *server client* untuk mengukur *bandwidth* sehingga didapatkan *bandwidth uplink* dan *downlink*-nya. Berikut sistem pengiriman data menggunakan fitur *Traffic Generator*.

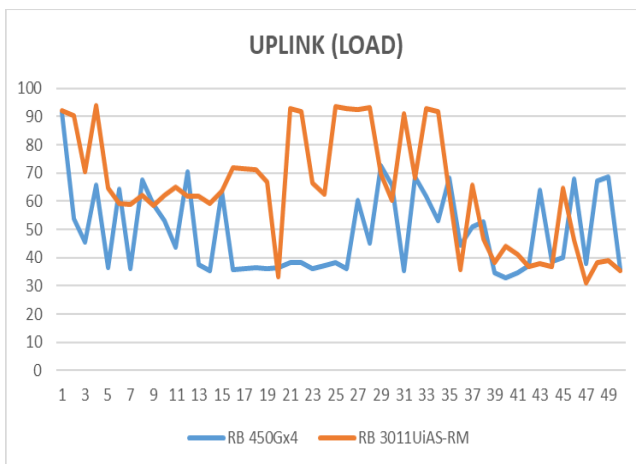


Gambar 7. Sistem Pengiriman Data Dari *Traffic Generator*

Dari hasil pengujian didapatkan 50 data pada *uplink* dan 50 data pada *downlink* sebagaimana tergambar pada gambar 8 dan gambar 9 berikut ini.



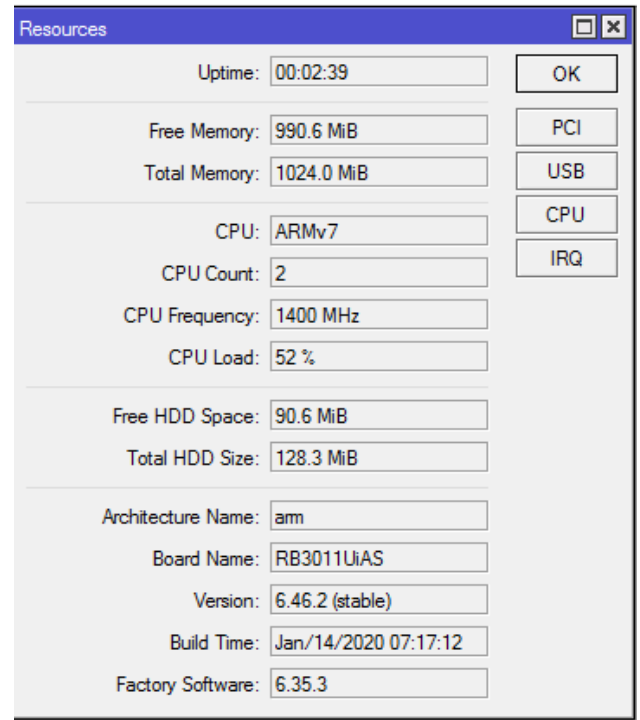
Gambar 8. Grafik hasil pengujian *uplink bandwidth* dengan beban pada mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4.



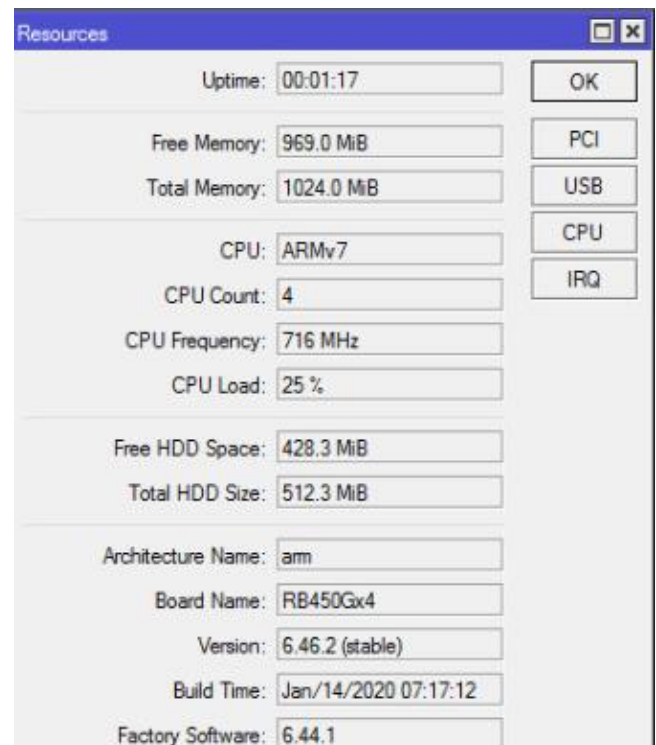
Gambar 9. Grafik hasil pengujian *downlink bandwidth* dengan beban pada mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4.

Berdasarkan grafik hasil pengujian *bandwidth uplink* dengan beban ini dapat dilihat bahwa pada kondisi *uplink* mikrotik RB 3011 UiAS-RM, *bandwidth* yang terukur lebih besar daripada RB 450 Gx4. Namun berbeda dengan grafik hasil pengujian tes *bandwidth* kondisi *uplink*, pada kondisi *downlink* mikrotik RB 450 Gx4 *bandwidth* yang terukur lebih besar dan lebih stabil daripada RB 3011 UiAS-RM.

Pada pengujian menggunakan *Traffic Generator*, didapatkan pula hasil persentase *CPU load*, yang dapat kita lihat menggunakan software *winbox* pada saat pengiriman data. Nilai Persentase menunjukkan besar *memory* yang digunakan untuk memproses beban. Artinya *memory* yang dapat digunakan untuk melewati *bandwidth* adalah sisa dari *CPU Load* yang ada. Berikut hasil pengujian *CPU load* dari mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan RB 450 Gx4.



Gambar 10. Hasil pengujian *CPU load* dengan beban pada RB 3011 UiAS-RM



Gambar 11. Hasil pengujian *CPU load* dengan beban pada RB 450 Gx4

Dari hasil pengujian *CPU load*, didapatkan hasil bahwa *CPU load* pada mikrotik RB 450 Gx4 lebih kecil daripada RB 3011 UiAS-RM. Hal ini berarti besar *memory* pada mikrotik RB 450 Gx4 yang dapat digunakan untuk melewati data lebih besar daripada mikrotik RB 3011 UiAS-RM.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan dari proses perancangan, pengujian dan pengambilan data, dapat disimpulkan bahwa:

1. Mikrotik RB 3011 UiAS-RM dan 450 Gx4 memiliki performa yang tidak jauh perbedaannya pada saat tidak diberi beban.
2. Mikrotik RB 3011UiAS-RM memiliki performa *uplink* yang lebih baik daripada RB 450 Gx4, sedangkan mikrotik RB 450 Gx4 memiliki *downlink* yang lebih baik daripada RB 3011 UiAS-RM pada saat diberi beban.
3. *CPU Load* Mikrotik RB 3011UiAS-RM adalah 52% sedangkan Mikrotik RB 450 Gx4 adalah 25%.

V. Daftar Pustaka

- [1] G. Lordye, "Penggunaan unmanned aerial vehicle (uav) dalam pemetaan persebaran sampah (studi kasus: persebaran sampah di kawasan wisata pantai pasir putih dan bukit holbung)," 2021.
- [2] D. Hartono and S. Darmawan, "Pemanfaatan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Jenis Quadcopter untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah (Studi Kasus: Desa Solokan Jeruk Kabupaten Bandung)," *Reka Geomatika*, vol. 2018, no. 1, pp. 30–40, 2019, doi: 10.26760/jrg.v2018i1.2655.
- [3] I. P. H. Prayogo, F. J. Manoppo, and L. I. R. Lefrandt, "Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Quadcopter Dalam Pemetaan Digital (Fotogrametri) Menggunakan Kerangka Ground Control Point (GCP)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 10, no. 1, p. 6, 2020.
- [4] I. Suroso, "Analisis Peran Unmanned Aerial Vehicle Jenis Multicopter Dalam Meningkatkan," *Rekam*, vol. 14, no. 1, pp. 17–25, 2018, [Online]. Available: <http://journal.isi.ac.id/index.php/rekam/article/view/2134/997>
- [5] D. Lesmana, Y. Permana, B. Santoso, and A. Infantono, "Aplikasi Drone Militer Dengan Produk Alutsista Indonesia untuk Over the Horizon Operations," *Pros. Semin. Nas. Sains Teknol. dan Inov. Indones.*, vol. 3, no. November, pp. 1–10, 2021, doi: 10.54706/senastindo.v3.2021.149.
- [6] A. M. Handayani and I. N. Rifa'i, "Sistem Ground Control Station Berbasis Mobile Untuk Pengamatan Dan Pengendalian Uav," *J. Nas. Teknol. Terap.*, vol. 2, no. 1, p. 121, 2018, doi: 10.22146/jntt.39204.
- [7] F. Ramdani and I. Ikbal, "Pembangunan Aplikasi Ground Control Station Pada Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Berbasis Internet Of Things," vol. 1, no. 1, 2019, [Online]. Available: https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2484/%0Ahttps://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2484/8/UNIKOM_FAKHRI_RAMDANI_BAB_2.pdf
- [8] S. B. Wibowo, R. Sumiharto, and R. M. Hujja, "Desain Pengembangan Autopilot Pesawat Udara Tanpa Awak Menggunakan AVR-Xmega Sebagai Perangkat OBDH," *J. Teknol.*, vol. 8, no. No.1, pp. 11–19, 2015.
- [9] A. T. Tholabi, A. Ubaidillah, and H. P. Lancana, "Performance of Microstrip Patch Omnidirectional Antenna with Stripline on Unmanned Aircraft System," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1569, no. 2, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022083.
- [10] R. Hidayat and R. Mardiyanto, "Pengembangan Sistem Navigasi Otomatis Pada UAV (Unmanned Aerial Vehicle) dengan GPS(Global Positioning System) Waypoint," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16342.
- [11] R. Gunawan, E. K. Putra, M. A. Setiawan, and ..., "Pengembangan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Melalui Pengaplikasian Jaringan 5G," *Lomba Karya Tulis ...*, pp. 61–68, 2020, [Online]. Available: <https://journal.itelkom->

sby.ac.id/lkti/article/view/26%0Ahttps://journal.itelko
m-sby.ac.id/lkti/article/download/26/17