

IMPLEMENTASI PEMANFAATAN PI-HOLE SEBAGAI DNS SERVER PADA RUMAH UNTUK MEMONITORING TRAFFIC INTERNET DAN MEMBLOKIR IKLAN

Abstrak

Memasuki era Globalisasi saat ini internet sangat pesat perkembangannya, kebutuhan akan informasi menjadi sangat penting dan meningkat. Pada era ini, untuk mengakses internet bukan hanya dari komputer saja, kini bisa didapat dari smartphone, tablet, bahkan sekarang bisa dari smart tv. Tentu hal ini membuat orang tua menjadi gelisah sebab minimnya pengetahuan anak tentang internet. Jika hanya menggandakan penggunaan penyedia layanan DNS pribadi saja masih kurang efektif. Pi-Hole bisa dijadikan sebagai pelindung dari situs yang mengandung informasi negatif yaitu pornografi, konten sara, perjudian, dan juga situs-situs yang berbahaya baik di segi website, blog, dan malware pada iklan yang berbahaya bagi privasi dan data pribadi pengguna. Diharapkan dengan penggunaan Pi-Hole sebagai DNS Server pribadi bisa mengurangi risikoterhadap serangan *cyber* dan karena kita bisa memantau query apa saja yang di proses. Penelitian ini menggunakan metode SDLC dan menggunakan *blackbox* untuk melakukan testing pada beberapa website. Hasil dari penelitian ini Pi-Hole bisa menambah keamanan dan membuat pengalaman berinternet menjadi lebih baik dengan tidak adanya iklan yang mengganggu dari situs domain dengan mengurangi rata - rata jumlah *package request* berupa iklan sebesar 44,71%, mengurangi jumlah *resource* pada iklan sebesar 27,46%, dan *load time request* bisa lebih cepat sebesar 48,72%. Diharapkan dengan adanya sistem ini dampak negatif dari internet bisa diminimalisir dan juga bisa memberikan *situational awareness* bagi pengguna sistem ini.

Kata Kunci: dns, internet, iklan, malware, pi-hole

Abstract

Entering the current era of Globalisation, the internet is developing very rapidly, the need for information is very important and increasing. In this era, accessing the internet is not only from computers, now it can be obtained from smartphones, tablets, and even smart TVs. Of course this makes parents anxious because of the lack of children's knowledge about the internet. If you only rely on using a private DNS service provider, it is still not effective. Pi-Hole can be used as a protector from sites that contain negative information, namely pornography, sara content, gambling, and also dangerous sites both in terms of websites, blogs, and malware on advertisements that are harmful to privacy and user personal data. It is expected that using Pi-Hole as a private DNS Server can reduce the risk of *cyber* attacks and because we can monitor what queries are processed. This research uses the SDLC method and uses blackbox to test on several websites. The results of this study Pi-Hole can add security and make the internet experience better with the absence of annoying advertisements from domain sites by reducing the average *package request* ad by 44.71%, reducing the number of resources on advertisements by 27.46%, and faster load time *request* by 48.72%. It is hoped that with this system the negative impact of the internet can be minimised and can also provide situational awareness for users of this system.

Keywords: advertisement, dns, internet, malware, pi-hole

1. PENDAHULUAN

Memasuki era Globalisasi internet kini sangat pesat perkembangannya, di masa sekarang ini kebutuhan terhadap informasi menjadi sangat penting dan meningkat. Menurut penelitian kini kurang lebih 77 persen penduduk Indonesia sudah menggunakan internet (Dewi, 2022). Pertumbuhan ini sangat fantastis, sebelum pandemi angkanya hanya 175 juta. Sedangkan data terbaru APJII, tahun 2022 pengguna internet di Indonesia mencapai sekitar 210 juta. Artinya ada penambahan sekitar 35 juta pengguna internet di Indonesia (Dewi, 2022). Pada era ini akses terhadap internet juga sudah semakin mudah didapat dan tanpa batas, tak terkecuali anak-anak, karena sekarang anak menggunakan internet bukan hanya dari komputer, tetapi juga bisa dari perangkat elektronik seperti smartphone, tablet, dan bahkan bisa dari televisi. Tentu hal ini membuat orang tua menjadi cemas sebab internet selain memiliki sisi positif juga memiliki sisi negatif dan minimnya pengetahuan anak tentang internet dan dampaknya. Dampak positif penggunaan internet sangat banyak sekali salah satu dampak positif perkembangan internet bisa menambah wawasan pengetahuan dengan sangat mudah seperti video youtube. Dengan perkembangan teknologi tentu ini juga mempengaruhi aktivitas semua kalangan karena teknologi sudah menjadi suatu kebutuhan dalam berkehidupan, semua aktivitas bisa jauh lebih mudah didapat. Begitu juga sebaliknya, internet juga memiliki banyak sekali dampak negatif seperti perjudian, pornografi, penyalahgunaan terorisme, SARA dan kebencian. Perkembangan ini juga berdampak pada sektor bisnis, hal ini dibuktikan dengan semakin maraknya penyebaran berbagai iklan produk di internet. Dalam sebuah website ada banyak sekali berbagai jenis iklan. Namun biasanya yang sering muncul adalah iklan paid search, paid social, dan video marketing. Iklan paid search berupa menawarkan berbagai produk yang biasanya diambil dari jejak pencarian user-nya pada situs google, biasanya iklan ini berupa pop up gambar. Iklan paid social jenis iklan ini mirip dengan paid search tetapi digunakan dalam media sosial. Iklan video marketing jenis iklan ini akan menampilkan ads berupa video produk, ataupun streaming. Terkadang situasi tersebut bisa sangat mengganggu pada sebagian orang karena saat kita membaca informasi di internet terkadang kita di paksa untuk melihat ads gambar atau video tersebut, hal seperti ini tentu juga akan berpengaruh pada ukuran load website.

Dengan demikian, keamanan jaringan internet wajib di perhatikan, terutama mengenai konten – konten yang akan disajikan ke penggunanya. Disisi lain kejahatan *cyber* sekarang semakin marak perkembangannya, pelaku menanamkan Malware tersembunyi pada iklan. Malware adalah perangkat lunak berbahaya yang diprogram untuk merusak atau untuk mendapatkan akses ke sistem tanpa sepengetahuan pemilik sistem. Virus, Worm, Trojan, Key

Logger, Spyware dan Ransomware adalah contoh kebanyakan malware yang digunakan (Cahyanto et al., 2017). Penggunaan ekstensi atau DNS penyedia layanan pribadi saja masih kurang efektif, karena hanya *client* atau perangkat itu saja yang akan terlindungi selain itu kita tidak bisa memonitoring apa saja situs yang diakses. Oleh karena itu, perlindungan tambahan perlu dilakukan.

Pi-Hole bisa di jadikan sebagai pelindung tambahan, karena Pi-Hole merupakan salah satu software aplikasi open source yang mudah untuk diinstal. Pi-Hole bisa melindungi dari situs yang mengandung informasi negatif seperti pornografi, konten sara, perjudian, dan juga situs-situs yang berbahaya baik di segi website, blog, dan malware pada iklan yang berbahaya bagi privasi dan data pribadi pengguna. Sama halnya sebagai *router*, Pi-Hole juga bisa berfungsi sebagai DHCP Server yang dapat melayani permintaan user *client*. Selain itu Pi-Hole membuat kinerja internet lebih cepat dan stabil karena Pi-hole memiliki fitur DNS Cache dan dapat juga difungsikan untuk memblokir iklan karena halaman yang di tampilkan secara otomatis sudah memblokir entah itu gambar, teks, maupun video iklan yang sangat mengganggu. Karena di beberapa situs memaksa pengguna untuk melihat video, tentu dengan banyaknya iklan yang ditampilkan juga akan berpengaruh ke Bandwidth penggunaan data, hal seperti ini tentu bisa di minimalisir (Ar-Rozi, 2021).

Berdasarkan dari penjelasan terkait Pi-Hole, maka diharapkan dari pemanfaatan sistem ini bisa mengurangi kasus *cyber crime* bagi pengguna. Dengan penggunaan Pi-Hole sebagai DNS Server kita juga bisa memantau log aktivitas setiap *device* yang baru terhubung ke jaringan tersebut. Diharapkan setiap *device* yang terhubung ke jaringan ini akan langsung bisa merasakan efek dari Pi-Hole, selain itu akan lebih mudah untuk maintain blocking karena kita hanya perlu memantau sebuah *device* (Uni Dewi Samima, 2021). Sistem ini akan di implementasikan menggunakan *mikrotik hAP lite RB941-2nD* sebagai *router* dan perangkat stb (*set top box*) dengan tipe HG680P yang akan di install OS Linux Server untuk menjalankan Firmware Pi-Hole.

2. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode SDLC (*Software Development Life Cycle*). Metode SDLC sendiri memiliki beberapa tahapan yang harus dilakukan. Urutan dalam metode analisis kebutuhan, design topologi sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, lalu pada tahap akhir dilakukan pemeliharaan sistem. Arsitektur metode dapat dilihat pada Gambar 1.

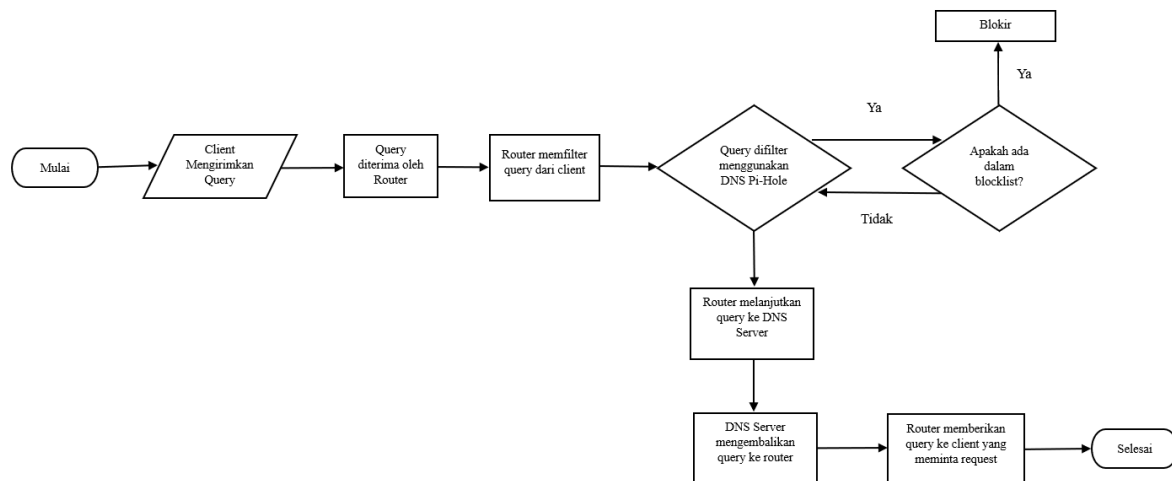


Gambar 1. Arsitektur diagram metode SDLC (*Software Development Life Cycle*). (W et al., 2022)

Berikut adalah penjelasan dari metode penelitian pada Gambar di atas :

2.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini melakukan analisis pada sistem mencakup identifikasi kebutuhan perangkat lunak apa saja yang akan digunakan, perangkat keras apa saja yang dibutuhkan, dan akan dilakukan pengujian dengan metode *blackbox*. Penelitian diawali dengan melakukan studi literatur. Melihat dari identifikasi masalah pada tahap pendahuluan. Studi literatur diawali dengan bagaimana cara melakukan filtering domain dan pemblokiran iklan agar sistem dapat berjalan. Konten iklan seperti apa saja yang akan di blokir oleh system ini. Bagaiman sistem ini akan bekerja. Dari studi terdapat 2 metode yang bisa digunakan. Metode pertama adalah dengan cara memblokir iklan dari perangkat *client* tersebut, tetapi cara ini tidak efektif karena kita harus melakukan setting terlebih dahulu ke semua perangkat satu persatu. Metode kedua adalah dengan cara memblokir langsung dari pusat yaitu dari *router*, menurut saya ini adalah cara yang paling efisien untuk digunakan karena kita hanya perlu mensettingnya sekali dari *router*. Jadi nanti setiap *client* yang terhubung ke topologi kita akan melewati DNS Server pribadi dahulu. Untuk skema tahapan alur sistem lebih jelasnya akan ditabelkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan alur filtering domain. (W et al., 2022).

Dapat disimpulkan dari tahapan yang ditampilkan pada Gambar 2, langkah alur filtering dimulai dari *client* mengirimkan query yaitu disaat *client* melakukan aktivitas internet dari devicenya, lalu query tersebut dikirimkan ke *router*, *router* akan melakukan filtering query dengan meneruskannya ke Pi-Hole, Pi-Hole akan melakukan blocking jika query tersebut masuk dalam kategori *blacklist*, dan jika tidak dalam *blacklist* maka query akan langsung diteruskan ke OpenDNS untuk diproses, setelah itu DNS Server akan mengirimkan kembali query tersebut ke *router*, *router* akan mengembalikannya ke *client* yang meminta query tersebut dengan query

yang sudah terfilter tentunya. Proses analisis ini terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional.

2.1.1 Kebutuhan Fungsional

Adapun beberapa jenis software yang digunakan dalam penelitian ini :

- OS Linux Armbian Server, yang digunakan untuk sistem operasi
- Pi-Hole, Firmware open source yang digunakan untuk memfilter domain dan pemblokiran iklan.
- PuTTY, digunakan untuk mengontrol remote access OS Linux Server menggunakan SSH.
- Winbox, digunakan untuk konfigurasi Mikrotik RouterOS dengan GUI.
- Rufus, software untuk instalasi OS Linux ke SD Card.

2.1.2 Kebutuhan Non Fungsional

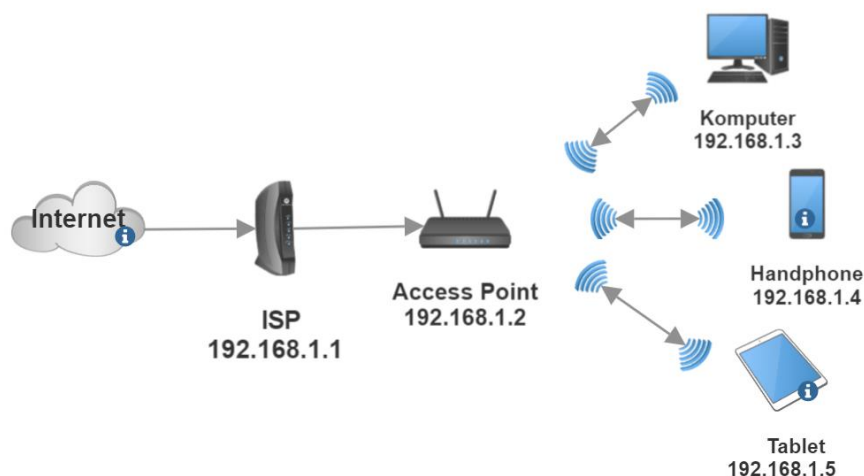
Perangkat yang dibutuhkan agar sistem ini dapat berjalan dengan baik adalah perangkat stb bekas yang memiliki spesifikasi prosessor Quadcore ARM Cortex-A53 1.5 MHz, Ram 2GB, dan menggunakan SD Card Sandisk Class 10 berkapasitas 32GB untuk instalasi OS Linux Armbian Server serta Pi-Hole, dan mikrotik hAP lite RB941-2nD sebagai *access point*. Untuk konfigurasi sistem akan menggunakan software puTTY untuk meremot SSH melalui ip address.

2.2. Design Topologi Sistem

Pada tahap ini melakukan desain topologi jaringan antara sesudah dan sebelum menggunakan sistem pemblokiran iklan Pi-Hole agar penelitian terhadap sistem ini terlihat lebih jelas. Agar lebih jelas bisa dilihat pada poin sub bab berikut.

2.2.1 Pemodelan Topologi Jaringan Sebelum Menggunakan Pi-Hole

Pemodelan topologi sebelum diterapkan sistem pemblokiran iklan dan DNS filter Pi-Hole. Perangkat awal yang sudah ada adalah *router* akan memancarkan sinyal wifi lalu akan diterima langsung oleh *device* untuk berinternet. Topologi dapat dilihat pada Gambar 3.

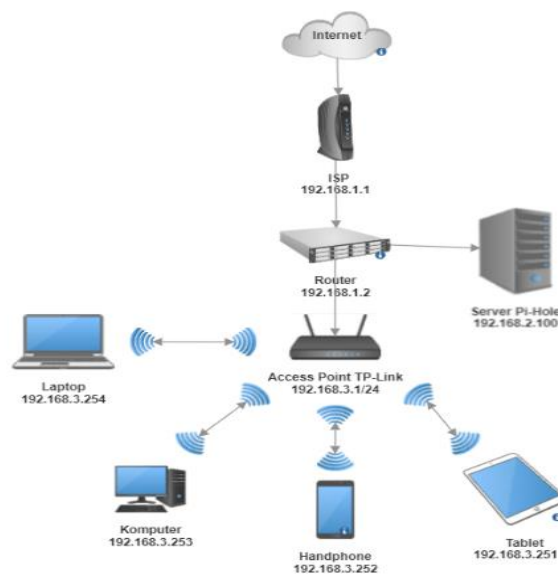


Gambar 3. Topologi jaringan sebelum menggunakan Pi-Hole.

Pada topologi sebelum menggunakan Pi-Hole ini semisal disaat *client* yang menggunakan komputer ingin mengakses domain youtube.com maka Langkah-langkahnya adalah query yang diminta oleh komputer akan dikirimkan ke *router*, setelah querynya diterima oleh *router* lalu query akan diteruskan ke modem ISP untuk selanjutnya querynya akan dikirim ke server youtube. Video yang ingin ditonton tadi akan dikirimkan kembali ke komputer kita dengan masuk ke modem ISP lalu ke *router* setelah itu akan diteruskan ke *client* yang meminta query tersebut yaitu komputer.

2.2.2 Pemodelan Topologi Jaringan Sesudah Menggunakan Pi-Hole

Pemodelan topologi sesudah diterapkan sistem pemblokiran iklan dan DNS filter Pi-Hole. Topologi dapat dilihat pada Gambar 4.



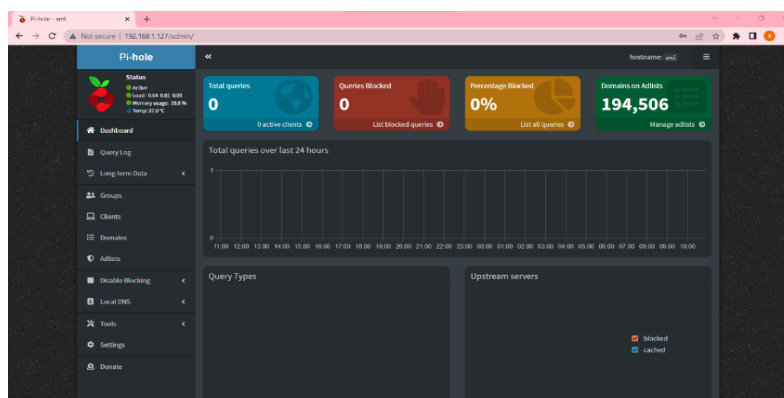
Gambar 4. Topologi jaringan sesudah menggunakan Pi-Hole.

Pada topologi setelah menggunakan Pi-Hole ini semisal *client* yang menggunakan laptop ingin mengakses domain detik.com query yang diminta tersebut akan diterima oleh *access point* yang selanjutnya akan dikirimkan ke *router* lalu ke ISP untuk diteruskan ke ip address dari detik.com. Selanjutnya query dari ISP tersebut akan kembali ke *router*, lalu diteruskan ke DNS Pi-Hole terlebih dahulu untuk difilter tiap-tiap query, Pi-Hole akan melakukan filtering query mana yang harus ditampilkan dan query mana yang harus diblokir. Setelah proses filtering Pi-Hole akan mengembalikannya lagi ke *router* dan meneruskannya ke *access point*, *access point* akan mengirimkan query yang diminta oleh *client* laptop tersebut.

2.3. Implementasi Sistem

Pada tahap ini mengimplementasi sistem aplikasi terdiri dari beberapa proses diantaranya adalah instalasi OS Armbian Linux Server pada stb, instalasi Pi-Hole pada OS Linux lalu mengubah topologi yang sudah ada dan mengimplementasikannya ke dalam jaringan baru mikrotik fungsinya agar setiap *device* yang terhubung ke jaringan langsung bisa merasakan manfaat dari Pi-Hole sebagai DNS Server. Pada tahap awal melakukan instalasi OS ke micro SD, OS yang saya pilih menggunakan Armbian_Server_5.91_Aml-Debian. Setelah tahap

instalasi selesai, lakukan remote SSH ke OS Linux menggunakan PuTTY lalu masuk ke OS terlebih dahulu untuk melakukan update package linux menggunakan command “*sudo apt update && apt upgrade*” agar semua package yang sudah diinstall sebelumnya mendapatkan update dan diperbarui. Lanjut ke installasi Pi-Hole pada OS menggunakan bash *curl -sSL https://install.pi-hole.net | bash* command tersebut diambil dari repository github official Pi-Hole. Pada tahap akhir yaitu mengkonfigurasi ke topologi jaringan yang sudah ada agar DNS diarahkan ke DNS Pi-Hole. Berikut adalah cara untuk mensetting pada *mikrotik* agar setiap query diarahkan ke Pi-Hole, masuk ke IP – Firewall – Nat setting seperti pada gambar di bawah. Pada tahap terakhir instalasi cukup merubah pengaturan DNS yang awalnya milik google ke IP Pi-Hole merubahnya pada menu IP – DNS. Pada tahap terakhir melakukan login ke dashboard pihole dengan mengisikan *ip_address/admin.php* maka akan diarahkan ke tampilan login untuk Pi-Hole, setelah berhasil login akan diarahkan ke halaman dashboard dari Pi-Hole. Gambar 5 merupakan halaman awal dari dashboard Pi-Hole.



Gambar 5. Screenshoot page tampilan dashboard dari Pi-Hole.

2.4. Pengujian Sistem

Dimana pada tahap pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox* testing. Pi-Hole diuji fungsionalitasnya agar sistem dapat berjalan dengan baik dan benar. Sistem ini juga akan diuji kemampuan filtering domainnya pada beberapa website apakah Pi-Hole dapat melakukan filter atau tidak. Pengujian juga dilakukan untuk melihat perbandingan DNS Cache pada tahapan ini akan menunjukkan hasil pengujian yang berupa nomor urut uji, domain uji, hasil uji antara menggunakan Pi-Hole dan tanpa Pi-Hole. Tahapan ini untuk melihat hasil dari sistem Pi-Hole apakah dapat bekerja. Sampel domain diambil dari website *similarweb.com* kategori top website ranking in Indonesia. Dalam tahap testing ini, ada tiga kasus yang akan diuji yaitu :

- *Package Request* adalah jumlahnya package permintaan dari client pada saat mengakses domain tersebut, kemudian permintaan tersebut direspon oleh server dan dikirimkan kembali ke client. Fungsi Pi-Hole disini agar mengurangi jumlah package yang dikirim. Package yang dimaksud adalah berupa konten yang tidak seharusnya ada dalam domain

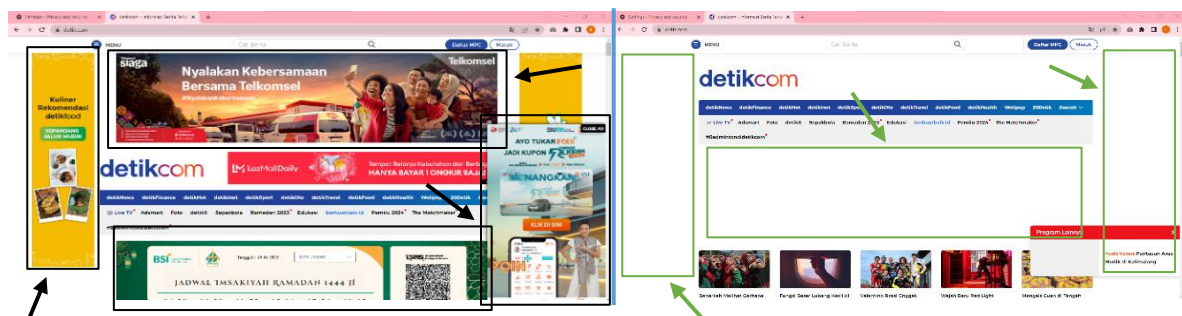
tersebut semisal address iklan. Address yang termasuk dalam domain tersebut maka akan diteruskan.

- *Data Transfer* adalah ukuran lalu lintas dari domain tersebut dalam ukuran MegaByte (MB), tentunya akan sesuai dengan package yang diminta oleh client. Semakin banyak package maka semakin banyak juga ukuran website tersebut.
- *Load Time* adalah berapa waktu yang dibutuhkan browser untuk membuka halaman web tersebut secara keseluruhan dalam ukuran second (s) sesuai dengan besaran package yang diminta.

2.4.1 Pengujian Ad-Blocker

Pada tahap pertama ini melakukan pengujian pada adblocker, yaitu pengujian fungsionalitas pada Pi-Hole apakah dapat memblokir iklan pada domain yang diakses atau tidak. Berikut beberapa sampel website untuk diuji fungsionalitasnya. Berikut adalah beberapa sampel domain uji :

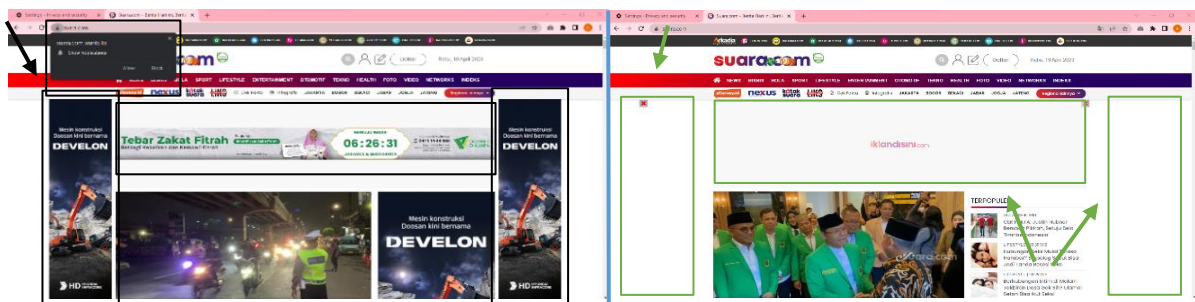
Domain detik.com



Gambar 6. Tampilan sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) menggunakan Adblocker.

Pada panah pada kiri Gambar 6 menunjukkan bahwa situs tersebut ada beberapa iklan, sedangkan panah pada kanan menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan blocking iklan pada domain detik.com.

Domain suara.com

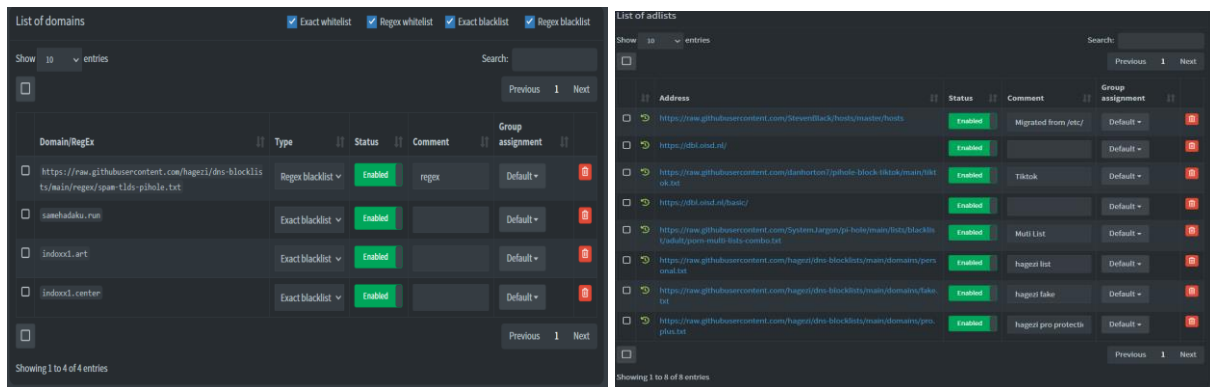


Gambar 7. Tampilan sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) menggunakan Adblocker.

Pada panah pada kiri Gambar 7 menunjukkan bahwa situs tersebut ada beberapa iklan dan pop up, sedangkan panah pada kanan menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan blocking iklan pada domain suara.com.

2.4.2 Pengujian Domain Block

Pada tahap ini melakukan pengujian sistem apakah Pi-Hole dapat memblokir domain yang masuk ke dalam *blacklist* agar diblokir dan melakukan monitoring query log pada Pi-Hole untuk mengetahuinya. Penulis hanya mengambil beberapa sampel website untuk diuji fungsionalitasnya. Berikut adalah beberapa sampel domain uji yang sudah ditambahkan ke dalam *blacklist* seperti yang ditampilkan pada Gambar 8:

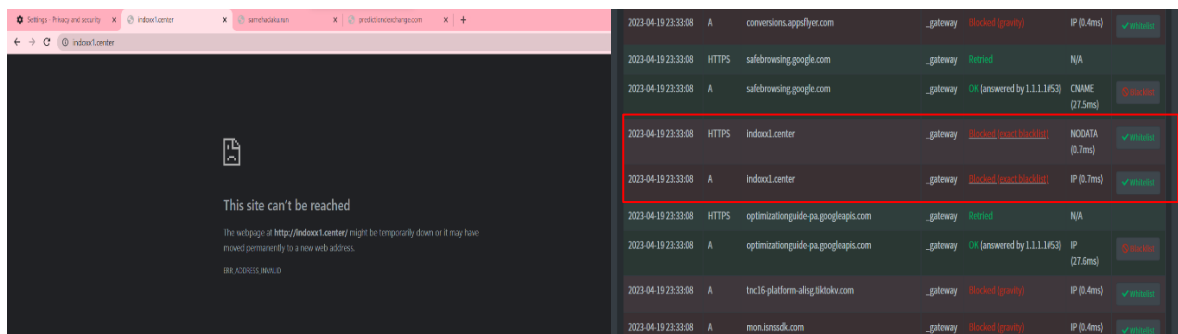


Gambar 8. Tampilan *blacklist* pada Pi-Hole.

Pada Gambar 8 merupakan tampilan dari dashboard Pi-Hole yang masuk dalam kategori *blacklist* yaitu kategori domain yang akan di blokir, gambar (kiri) *list of domain* adalah metode pemblokiran yang biasanya digunakan jika ingin memblokir sebuah domain yang lebih spesifik, sedangkan gambar (kanan) *list of adlists* merupakan kumpulan dari aktif direktori domain yang lebih dari 1 yang masih merupakan dari subdomain address tersebut. Berikut hasil sampel log query contoh domain yang sudah ditambahkan pada Gambar 8.

Domain indoxx1.center

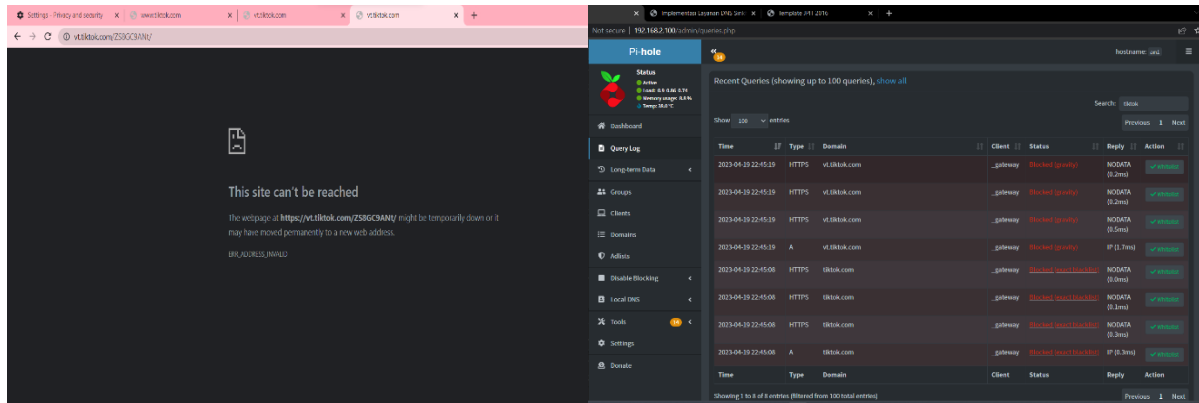
Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa sistem ini berhasil melakukan block domain yang sudah ditambahkan pada daftar domain *blacklist*. Pada page sebelah kanan menunjukkan bahwa domain indoxx1.center tidak bisa di load, sedangkan pada kiri adalah tampilan monitor query log yang menunjukkan bahwa domain tersebut terblokir.



Gambar 9. Tampilan Website (kiri) dan tampilan query log (kanan).

Domain tiktok.com

Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa sistem ini berhasil melakukan block domain yang sudah ditambahkan pada daftar *adlist blacklist*. Pada page sebelah kiri menunjukkan bahwa domain yang termasuk subdomain tiktok tidak bisa di load, sedangkan pada kanan adalah tampilan monitor query log yang menunjukkan bahwa semua domain dan subdomain tersebut terblokir.



Gambar 10. Tampilan Website (kiri) dan tampilan query log (kanan).

2.4.3 Pengujian DNS Server

Untuk sampel domain diambil dari website similarweb.com kategori top website ranking in Indonesia, yaitu kategori website yang sering dikunjungi di indonesia. Hasil dari tahap pengujian sistem didapatkan data antara menggunakan Pi-Hole dan tanpa Pi-Hole. Berikut adalah tabel perbandingan dari semua hasil pengujian sistem akan disebutkan pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Hasil perbanatasan semua domain pengujian sistem.

No	Domain	Tanpa Pi-Hole			Menggunakan Pi-Hole			Hasil Pengujian		
		Packet	Resource	Load Time	Packet	Resource	Load Time	Packet	Resource	Load Time
1	Google.com	20	0,63	0,65	20	0,63	0,64	Sama	Sama	Lebih Cepat
2	Youtube.com	29	1,37	1,45	22	1,73	1,48	Lebih Banyak	Lebih Besar	Lebih Lambat
3	Facebook.com	37	0,26	0,73	37	0,26	0,62	Sama	Sama	Lebih Cepat
4	Instagram.com	18	1,49	1,02	18	1,49	0,94	Sama	Sama	Lebih Cepat
5	Whatsapp.com	21	2,14	1,51	20	2,14	1,26	Lebih Sedikit	Sama	Lebih Cepat
6	twitter.com	113	1,74	2,15	142	1,92	1,89	Lebih Banyak	Lebih Besar	Lebih Cepat
7	detik.com	166	2,75	3,27	68	1,36	0,87	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
8	kompas.com	216	2,95	25,24	67	1,11	0,73	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
9	shopee.co.id	172	3,83	1,81	138	3,38	1,51	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
10	ppgames.net	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
11	tribunnews.com	128	1,86	1,1	80	1,25	0,8	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
12	tokopedia.com	54	0,47	1,3	18	0,22	0,76	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
13	yandex.com	22	0,21	1,2	24	0,15	1,29	Lebih Banyak	Lebih Kecil	Lebih Lambat
14	shinigami.id	130	11,92	5,19	115	11,73	3,36	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
15	lazada.co.id	71	2,14	21,76	69	2,05	22,1	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
16	dood.yt	26	1,34	1,34	31	1,35	1,23	Lebih Banyak	Lebih Besar	Lebih Cepat
17	hotstar.com	6	0,54	0,34	6	0,54	0,25	Sama	Sama	Lebih Cepat
18	wikipedia.com	6	0,79	0,33	6	0,79	0,15	Sama	Sama	Lebih Cepat
19	openai.com	79	4,22	2,77	71	2,16	0,97	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
20	brainly.co.id	26	0,44	0,51	57	0,86	0,5	Lebih Banyak	Lebih Besar	Sama
21	tiktok.com	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
22	xnxx.com	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
23	pikiran-rakyat.com	129	2,12	3,92	46	0,48	0,75	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
24	kemdiud.go.id	28	2,94	1,05	26	2,92	1,01	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat

25	suara.com	107	1,41	2,11	87	1	0,64	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
26	grid.id	281	3,97	12,68	38	0,86	0,97	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
27	pgf-asqb7a.com	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
28	merdeka.com	396	8,22	12,08	226	5,02	1,77	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
29	cnindonesia.com	179	8,24	3,01	115	3,69	0,91	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
30	kumparan.com	171	2,38	5,68	104	1,45	1,62	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
31	google.co.id	23	0,63	1,83	20	0,63	0,67	Lebih Sedikit	Sama	Lebih Cepat
32	liputan6.com	134	3,15	1,55	56	1,87	0,96	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
33	cnbcindonesia.com	217	3,92	3,06	133	2,3	1,08	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
34	lk21official.live	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
35	komikcast.site	261	5,15	0,28	78	5,29	6,04	Lebih Sedikit	Lebih Besar	Lebih Lambat
36	mediafire.com	72	1,13	1,15	84	0,79	1,58	Lebih Banyak	Lebih Kecil	Lebih Lambat
37	sindonews.com	104	1,83	1,23	77	1,25	0,55	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
38	alodokter.com	93	2,7	2,66	53	1,46	0,72	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
39	ruangguru.com	230	4,26	2,9	128	1,39	1,41	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
40	anoboy.guru	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
41	komikindo.pro	131	2,15	1,69	117	1,95	2,51	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
42	okezone.com	282	11,25	5,24	204	9,78	2,84	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
43	otakudesu.ltd	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
44	idntimes.com	216	5,02	6,67	73	2,09	0,74	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
45	heylink.me	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
46	pinterest.com	241	14,56	5,05	237	14,57	5,21	Lebih Sedikit	Lebih Besar	Lebih Lambat
47	halodoc.com	12	0,41	1,46	12	0,13	1,07	Sama	Lebih Kecil	Lebih Cepat
48	y2mate.com	16	0,29	0,66	9	0,14	0,5	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
49	springaruda.com	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
50	viva.co.id	121	1,83	2,36	51	0,88	0,78	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
51	orami.co.id	167	3,48	1,78	121	2,68	0,37	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
52	bonus33.club	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
53	otakudesu.lol	52	1,91	1,94	50	1,87	2,37	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
54	reaperscan.id	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
55	samehadaku.run	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
56	predictiondexchange.com	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
57	indosport.com	166	2,35	14,39	69	1,84	18,98	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
58	wowkeren.com	120	2,18	6,28	55	1,64	1	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
59	akurat.co	71	39,44	19,13	52	33,69	10,6	Lebih Banyak	Lebih Kecil	Lebih Cepat
60	tirto.id	7	0,16	0,64	4	0,16	0,59	Lebih Sedikit	Sama	Lebih Cepat
61	academia.edu	166	2,68	1,88	157	2,6	1,32	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
62	hipwee.com	183	7,77	7,49	104	7,06	2,01	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
63	kaskus.co.id	189	2,8	6,87	71	1,05	0,98	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
64	dream.co.id	200	3,96	1,84	121	3,02	13,19	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
65	bolaspot.com	171	2,27	2,43	93	1,5	0,65	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
66	jpn.com	151	2,26	2,32	87	1,15	1,41	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
67	bola.net	55	6,92	1,92	12	2,91	1,41	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
68	brilio.net	343	6,5	24,78	167	2,44	7,24	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
69	kanlagi.com	351	5,57	13,2	181	1,74	6,07	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
70	kompasiana.com	385	5,32	1,41	57	0,95	2,76	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
71	indox1.center	-	-	-	-	-	-	Terblokir	Terblokir	Terblokir
72	movies.disney.com	108	2,54	35,29	31	0,66	1,37	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
73	scribd.com	89	1,66	4,53	18	0,73	0,57	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
74	nytimes.com	117	2,56	8,04	54	1,96	2,18	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
75	globo.com	204	7,39	14,74	129	4,03	14,83	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Lambat
76	cnn.com	133	3,33	2,63	40	2,09	1,58	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
77	bbc.com	85	1,88	2,35	42	0,64	0,66	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
78	theguardian.com	140	1,99	2,29	112	1,68	1,51	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
79	foxnews.com	458	6,45	10,26	182	2,41	2,41	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
80	infobae.com	131	2,66	1,39	81	1,98	1,34	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
81	cnbc.com	232	4,53	2,38	56	1,55	1,73	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
82	washingtonpost.com	192	3,34	4,64	119	1,94	2,4	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat
83	news18.com	201	3,16	1,76	26	0,76	0,91	Lebih Sedikit	Lebih Kecil	Lebih Cepat

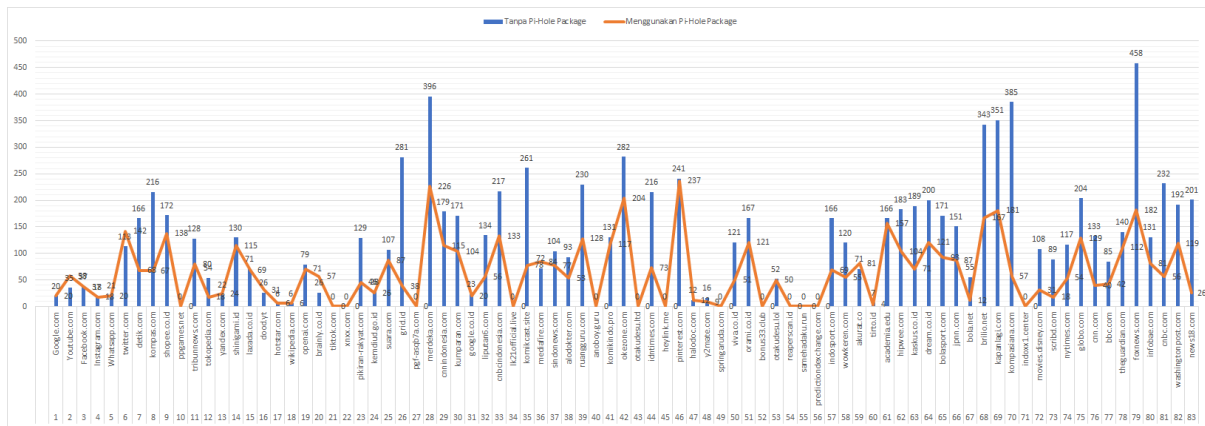
2.5. Pemeliharaan Sistem

Pada tahap akhir ini melakukan perbaikan terhadap sistem yang sudah dibangun pada tahap awal, mencakup bagaimana melakukan update versi software ke versi terbaru, update domain list yang berada pada Pi-Hole, melakukan pemeliharaan rutin. Untuk melakukan maintenance kita harus melakukan remote menggunakan PuTTY. Jika ingin melakukan update software Pi-

Hole cukup menggunakan bash “sudo apt update & sudo apt upgrade” maka package yang terinstall sebelumnya akan dilakukan pembaruan dan akan terinstall otomatis. Sedangkan untuk mengupdate list domain pada Pi-Hole menggunakan perintah “pihole -g” secara otomatis setiap domain ip yang ada pada database Pi-Hole akan terupdate ke domain yang baru. Jika ingin melakukan pemeliharaan rutin cukup matikan saja sistemnya lalu lakukan pembersihan pada perangkat. Jika ingin mengembalikannya cukup colokkan kembali port sesuai topologi sistem yaitu port 1 ke modem, port 2 ke Pi-Hole, dan port 3 ke *access point*.

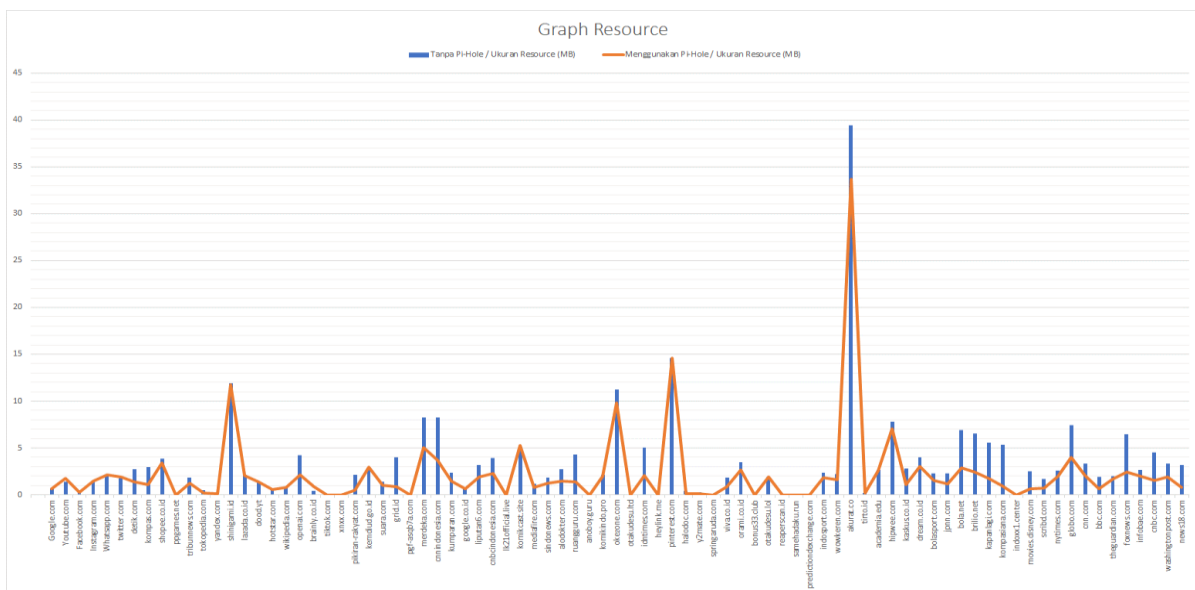
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sistem ini dibuat Pi-Hole dapat memblokir iklan pada situs yang diaksesnya, dan berhasil melakukan block domain pada sebuah website. Sistem ini dapat bekerja sebagaimana mestinya, sistem ini bekerja saat *client* melakukan *request* domain dari *device* lalu query tersebut dikirimkan ke Pi-Hole agar query tersebut difilter terlebih dahulu, Pi-Hole akan menyortir tiap tiap query, sistem akan mencocokkan domain mana yang harus diblock dan domain mana yang harus diteruskan ke client sesuai dengan daftar *blocklist* dan *whitelist* database Pi-Hole. Jika query tersebut termasuk dalam kategori *blocklist* maka sistem akan memblokirnya, sedangkan jika query tersebut termasuk dalam kategori *whitelist* query tersebut akan diproses ke DNS Server penyedia layanan setelah itu akan dikembalikan lagi ke sisi *client*. Pada tabel pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa didapatkan rata - rata efektivitas total sebesar 44,71% Pi-Hole dapat mengurangi jumlah package yang berupa domain iklan yang diminta dari *client* saat mengakses situs tersebut. Pada domain tertentu jumlah package bisa lebih banyak dibandingkan saat tidak menggunakan Pi-Hole seperti youtube.com dan twitter.com, hal ini bisa terjadi karena bervariasinya konten yang ditampilkan. Pada domain tertentu juga Pi-Hole tidak begitu efektif karena domain tersebut tidak memiliki cached seperti google.com. Dari tabel tersebut domain no urut 79.foxnews.com memiliki tingkat efektivitas yang tinggi sebesar 60.26% jumlah package berupa iklan dapat dikurangi. Pada Gambar 11 merupakan data graph *package*.



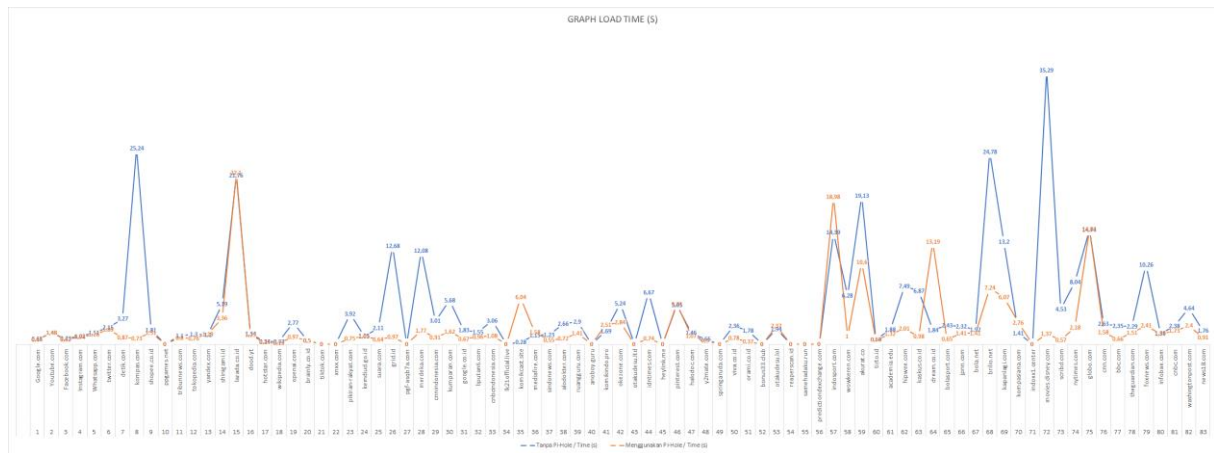
Gambar 11. Screenshoot graph perbandingan *package* setiap domain.

Sedangkan perbandingan *resource* antara sebelum dan sesudah menggunakan Pi-Hole. Dari tabel tersebut didapatkan hasil perolehan rata – rata tingkat efektivitas total sebesar 27,46% Pi-Hole berhasil memangkas ukuran *resource* ke *client* yang meminta *requests*. *Resource* yang dipangkas adalah package domain berupa konten iklan. Domain yang memiliki efektivitas paling tinggi adalah no urut 59.akurat.co sebesar 14,58% jumlah resource yang dapat dikurangi. Pada Gambar 12 merupakan data graph perbandingan *resource*.



Gambar 12. Screenshoot graph perbandingan *resource* setiap domain.

Lalu pada perbandingan *load time* antara sebelum dan sesudah menggunakan Pi-Hole. Pada gambar di atas dapat disimpulkan bahwa rata – rata tingkat efektivitas total sebesar 48,72% artinya hampir semua domain load timenya terpengkas. Domain yang memiliki efektivitas paling besar adalah no urut 8.kompas.com dengan tingkat efektivitas sebesar 97,11% karena banyaknya iklan yang bisa di blokir oleh Pi-Hole. Pada Gambar 13 merupakan data graph perbandingan *load time*.



Gambar 13. Screenshoot graph perbandingan *load time* setiap domain.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan ini, Pemanfaatan Pi-Hole sebagai DNS Server Pada Rumah telah berhasil di implementasikan. Sistem mampu melakukan filtering domain dan pemblokiran iklan pada perangkat yang terhubung ke topologi jaringan ini. Diperoleh hasil Pi-Hole bisa mengurangi rata - rata *package request* berupa iklan sebesar 44,71%, mengurangi *load package resource* sebesar 27,46%, dan *load time request* lebih cepat sebesar 48,72%. Diharapkan dengan adanya sistem ini dampak negatif dari internet bisa diminimalisir dan juga bisa memberikan *situational awareness* bagi pengguna sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ar-Rozi, M. J. (2021). *Sistem Pemblokiran Iklan Dan Malware Pada Jaringan Internet Menggunakan Raspberry Pi 3 dan Software Pi - Hole*.
- Bin Ngah, L., Shakawi, A., & Sanusi, A. (2021). Development of Rasberry Pi 3 Content Filtering and Ads Blocker. *International Journal of Synergy in Engineering and Technology*, 2(1), 82–91. <https://www.tatiuc.edu.my/ijset/index.php/ijset/article/view/85>
- Cahyanto, T. A., Wahanggara, V., & Ramadana, D. (2017). Analisis dan Deteksi Malware Menggunakan Metode Malware Analisis Dinamis dan Malware Analisis Statis. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 2(1). <https://doi.org/10.32528/JUSTINDO.V2I1.1037>
- Dewi, I. R. (2022). *Data Terbaru! Berapa Pengguna Internet Indonesia 2022?* undefined-

- undefined. https://www.mendeley.com/catalogue/c1710ca0-d5fd-3984-a1b8-14d0bd6a3be5/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B0ba4c0ba-a316-3137-83b5-59f46722cbd3%7D
- Huang, J., & Cheng, W. (2017). Filtering performance analysis and application study of advertising filtering tools. *Proceedings of the 2017 12th International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering, ISKE 2017, 2018-January*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ISKE.2017.8258716>
- Mujiastuti, R., & Prasetyo, I. (2021). Membangun Sistem Keamanan Jaringan Berbasis VPN yang Terintegrasi dengan DNS Filtering PIHOLE. *Prosiding Semnastek, 0(0)*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/11484>
- S.Ali, I., Hamza, S., Gunawan, E., & Halim, F. (2020). Implementasi & Analisis Penerapan Pi-Hole Network Ad-Blocking Di Laboratorium Jaringan Teknik Informatika UMMU. *Jurnal Teknik Informatika (J-Tifa)*, 3(1), 27–31. <https://doi.org/10.52046/J-TIFA.V3I1.1110>
- Satriawan, D., & ... P. T.-T. I. dan I. K. e. (n.d.). Implementasi Layanan DNS Sinkhole sebagai Pemblokir Iklan menggunakan Arsitektur Cloud. *J-Ptiik.Ub.Ac.Id*. Retrieved May 3, 2023, from <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/8632/3965>
- Shiratina, A., Indika, D. R., Komariyah, I., Kania, D., Solihin, E. H., Kunci, K., Online, I., Online, P., Minat, D., & Konsumen, B. (2020). Pemasaran Online Melalui Penerapan Iklan Secara Digital. *Jurnal Sains Manajemen*, 2(1), 15–23. <https://doi.org/10.51977/SAINSM.V2I1.184>
- Sidik, F., Maryati, M., ... A. A.-G. S. B., & 2023, undefined. (2023). IMPLEMENTASI DNS (DOMAIN NAME SYSTEM) ADBLOCKER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 4 PADA POLITEKNIK PIKSI INPUT SERANG. *Jurnal.Stmik.Banisaleh.Ac.Id*, 13(1). <http://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/ojs2/index.php/JIST/article/view/118>
- Taib, A. M. (2020). Securing Network Using Raspberry Pi by Implementing VPN, Pi-Hole, and IPS (VPiSec). *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1.3), 457–464. <https://doi.org/10.30534/IJATCSE/2020/7291.32020>
- Uni Dewi Samima, H. (2021). *Perancangan Sistem Blocking Situs Berbahaya Menggunakan Pi-Hole Berbasis Docker*.
- W, Y., Susanto, E. S., Fitriana, Y. B., Susanto, A., Hamdani, F., Rizky, M., & Oper, N. (2022). Implemetasi Filtering Alamat Website Pada Web Proxy Menggunakan Raspberry-Pi. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 7(1), 55–61.

<https://doi.org/10.30591/JPIT.V7I1.3835>

Wahyudi, E., Diansyah, T. ., & Handoko, D. (2020). PEMANFAATAN PI-HOLE DALAM MELAKUKAN BLOK IKLAN PADA WEBSITE DI SMK TIK DARUSSALAM. *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI*, 1(1), 263–270–263–270. <http://prosiding.snastikom.com/index.php/SNASTIKOM2020/article/view/28>