
LOAD BALANCE DAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN SEKOLAH MENGGUNAKAN MIKROTIK BERBASIS CISCO PAKET TRACE

Mohd. Siddik¹, Akmal Nasution², Adi Prijuna Lubis³
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Royal, Kisaran
e-mail: ¹mohdsiddiik@gmail.com

Abstract: *In this era, the rapid development of technology encourages people to use computer networks to take advantage of the services available on computer networks often called the Internet. A computer network is an interconnection between two or more computer devices that are connected. Currently, school institutions in this era need the use of computer networks. One of these schools is UPDTN SDN 015861 Bunut Seberang, where activities that require a network connection include the use of the Dapodik School Application, teachers' activities in seeking literacy, and many more needs for the use of computer networks. However, when using it, network connection problems often occur so that teachers and school operators cannot access the internet. One of the factors of this disruption is caused by the ISP (Internet Service Provider) experiencing problems. Therefore, to minimize this problem, it is necessary to implement Load Balance, where in its implementation an alternative ISP (Internet Service Provider) is provided if there is a problem with the Main ISP and the alternative ISP can work and remain connected. This Load balance implementation uses a Mikrotik Routerboard as management hardware. Meanwhile, infrastructure design uses the Cisco Package Trace application.*

Keywords: *load balance; mikrotik routerboard; cisco packet trace*

Abstrak: Di Era masa ini, seiring pesatnya perkembangan teknologi mendorong masyarakat untuk menggunakan jaringan komputer guna memanfaatkan layanan-layanan yang ada dalam jaringan komputer atau sering disebut internet. Jaringan komputer adalah interkoneksi antar dua device komputer atau lebih yang saling terhubung satu dengan yang lain. Saat ini instansi Sekolah di era ini sangat membutuhkan pemanfaatan jaringan komputer ini. Salah satu diantara Sekolah-Sekolah tersebut adalah UPDTN SDN 015861 Bunut Seberang, dimana dalam kegiatan-kegiatan yang membutuhkan koneksi jaringan diantaranya dalam penggunaan Aplikasi Dapodik Sekolah, kegiatan guru-guru dalam mencari literasi dan masih banyak lagi kebutuhan akan pemanfaatan jaringan Komputer. Namun dalam penggunaannya sering terjadi gangguan koneksi jaringan sehingga para Bapak/Ibu guru serta operator Sekolah tidak dapat mengakses internet, salah satu faktor gangguan ini diakibatkan oleh ISP (Internet Service Provider) yang mengalami gangguan. Oleh karenanya guna meminimalisir masalah tersebut dibutuhkan penerapan Load Balance dimana dalam implementasinya disediakan sebuah alternatif ISP (Internet Service Provider) bila terjadi gangguan pada ISP Utama dan ISP alternatif dapat berkerja dan tetap terhubung, penerapan Load balance ini menggunakan Mikrotik Routerboard sebagai hardware manajemennya. Sedangkan perancangan infrastruktur menggunakan Aplikasi Cisco Paket Trace.

Kata kunci: load balance; mikrotik routerboard; cisco paket trace

PENDAHULUAN

Teknologi komputer berkembang pesat saat ini. Pesatnya perkembangan

teknologi mendorong masyarakat untuk menggunakan jaringan komputer guna memanfaatkan layanan-layanan serta mendapatkan berbagai informasi yang

mendukung mobilitas kerja atau hanya sekedar mencari informasi yang diperlukannya. Jaringan komputer adalah istilah untuk interkoneksi antar dua device komputer atau lebih yang saling terhubung satu dengan yang lain. Saat ini pemanfaatan jaringan semakin meningkat, dikarenakan hampir semua aspek kegiatan masyarakat dalam hal mendapatkan informasi dan mobilitas kerja membutuhkan koneksi jaringan komputer. Baik dari kantor Pemerintahan, Perusahaan, Kampus, Sekolah, dan lainnya saat ini menggunakan jaringan komputer.

Dalam pemanfaatannya jaringan komputer ini perlu dilakukan analisa dan perancangan yang baik guna meminimalkan masalah saat penggunaannya. Masalah yang sering terjadi saat ini adalah masalah koneksi yang terputus sehingga pengguna tidak dapat menggunakannya, biasanya masalah ini diakibatkan koneksi dari penyedia layanan internet atau sering disebut dengan internet service provider (ISP). Hal ini lah yang terjadi pada sekolah UPDTN SDN 015861 Bunut Seberang.

Sekolah ini adalah sekolah tingkat dasar SD, dimana dalam kegiatan-kegiatan para Bapak/Ibu guru dan Operator sekolah membutuhkan koneksi jaringan. Diantara kebutuhan koneksi tersebut ialah penggunaan Aplikasi Dapodik Sekolah, kegiatan para Bapak/Ibu guru-guru dalam mencari literasi dan juga masih banyak lagi kebutuhan akan penggunaan jaringan Komputer.

Namun dengan adanya gangguan koneksi jaringan mengakibatkan Bapak/Ibu guru serta Operator Sekolah tidak dapat mengakses internet, yang mengakibatkan mobilitas kerja terganggu. Oleh karenanya guna meminimalisir masalah tersebut dibutuhkan penerapan Load Balance dimana dalam implementasinya disediakan sebuah alternatif ISP (Internet Service Provider) bila terjadi gangguan pada ISP utama, dan ISP alternatif dapat berkerja menggantikan ISP utama, sehingga koneksi jaringan tetap terhubung dan tetap dapat digunakan, penerapan

Load balance ini menggunakan Mikrotik Routerboard sebagai hardware manajemen infrastruktur. Selain hak tersebut guna memaksimalkan kinerja jaringan komputer secara optimal perancangan infrastruktur yang baik juga sangat dibutuhkan. Dalam hal ini perancangan dilakukan dengan menggunakan Aplikasi Cisco Paket Trace.

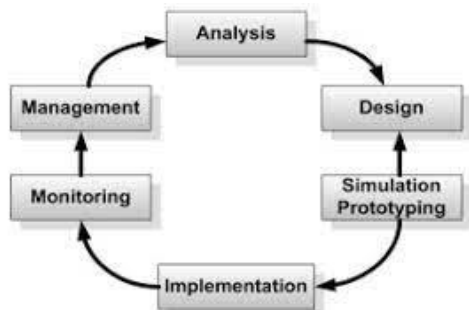
Sejalan pada penelitian sebelumnya yang membahas load balancing dimana pada pembahasannya digunakan untuk meningkatkan kinerja website. Pada penelitian tersebut selain server utama juga terdapat server jamak, dimana pada hasil penelitian menunjukkan dengan menerapkan load balancing hasilnya lebih baik dari pada penggunaan server tunggal. Kemudian pada penelitian lain menerapkan load balancing untuk mengoptimalkan jaringan komputer untuk menangani permasalahan koneksi yang padat dan lambat. Load balancing ini diterapkan dengan menggunakan dua ISP (Internet service Provider).

Pada penelitian berikutnya membahas load balancing yang digunakan untuk perpindahan link sebelum load balance berpengaruh pada link/jalur mana yang diputus, apakah link pada jalur utama atau link pada jalur cadangan yang di putus. Sedangkan hasil delay perpindahan link sesudah unequal load balance tidak berpengaruh dengan jalur mana yang diputus. Jaringan komputer merupakan interkoneksi antara dua komputer atau lebih.

Tujuan Jaringan komputer adalah saling berkomunikasi bertukar data, berbagi resource seperti; printer, prosesor komputer, email, SMS. Secara geografis, jaringan komputer terbagi menjadi local area network (LAN), metropolitan area network (MAN), dan wide area network (WAN). Topologi jaringan adalah yang menggambarkan hubungan geometris antara elemen dasar yang membentuk jaringan, yaitu node, tautan, dan stasiun. Macam-macam topologi jaringan diantaranya: Bus, Ring, Start, Tree, Mash.

METODE

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode pengembangan model Network Development Life Cycle (NDLC). Adapun tahapan pada NDLC dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Network Development Life Cycle (NDLC)

Analysis: Dilakukan analisa masalah, analisa kebutuhan, analisa keinginan pengguna dan analisa topologi jaringan yang akan dibangun. Tahapan analisa ini dilakukan dengan Wawancara secara langsung terhadap Kepala Sekolah, Bapak/Ibu Guru Serta Operator sekolah terhadap masalah yang sering terjadi.

Design: Tahap ini dilakukan dengan menggambarkan design topologi jaringan dengan Cisco Paket Trace guna mendapatkan rancangan jaringan sesuai dengan rumuskan masalah sesuai dengan data-data yang didapatkan sebelumnya.

Simulation Prototype: Hal ini dilakukan dengan mensimulasikan topologi jaringan pada Cisco Paket Trace apakah rancangan jaringan dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang akan dibangun.

Implementation: Pada Tahap ini, dilakukan dengan menerapkan topologi jaringan yang telah dirancang dan disimulasikan sebelumnya. Penerapan ini dilakukan dengan melakukan instalasi sesuai dengan design topologi jaringan yang dirancang.

Monitoring: Kegiatan ini dilakukan setelah melakukan implementasi terhadap instalasi jaringan komputer. Hal ini dilakukan guna apakah rancangan berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari user pada tahap awal analisis.

Management: Hal ini menjadi perhatian guna meminimalisir terjadinya masalah. Khusus adalah masalah Policy,

kebijakan perlu dibuat agar sistem yang telah dibangun berjalan dengan baik dan dapat berlangsung lama dan unsur Reliability terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan analisa kebutuhan baik *Hardware* maupun *Software*, merancang instalasi jaringan komputer yang sesuai dengan kebutuhan jaringan sekolah. Perancangan topologi jaringan dilakukan dengan menggunakan Cisco Paket Tracer

Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan load balance dan perancangan infrastruktur jaringan sekolah menggunakan mikrotik berbasis aplikasi cisco paket trace dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Kebutuhan	Spesifikasi	Jumlah	Fungsi
1	Laptop	CPU Intel Core-i3 GPU Nvidia GeForce MX230 RAM 2GB Hardisk 500GB	1	Sebagai alat untuk membangun sistem dan manajemen pada mikrotik router
2	Modem ISP Indihome ZTE F609	TU-TG 984.x GPON standards 1.244Gbps,upstream, 2.488Gbps downstream Upstream 1310nm, Downstream 1490nm Output optical power: Min 0.5dBm,Max =5dBm	2	Sebagai <i>Internet Service Provider</i> (ISP) Utama dan cadangan
3	Mikrotikrouter Rb750Gr3	CPU, MT7621A 2 Core 4 thr 880Mhz ; Current Monitor, No; Main Storage/NAND, 16MB; RAM, 256MB	1	Digunakan sebagai <i>device hardware</i> manajemen seluruh rancangan jaringan.
4	Switch Tp Link TL-SG1024D	IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x, 24 10/100/1000Mbps RJ45 Ports (Auto Negotiation:Auto MDI/MDIX)	1	Digunakan sebagai konzentor/penghubung Komputer PC, Laptop, <i>Accesspoint</i>
5	Router Wifi Tp LinkTL-WR840N	IEEE 802.11n/b/g 2.4 GHz 2.4 GHz, 300 Mbps (802.11n) 2x Fixed Antennas	4	Digunakan sebagai koneksi <i>Wireless</i>
6	Kabel UTP Cat6	10 Mbps, 100 Mbps dan 10 Gigabit Ethernet Dengan kecepatan hingga 250 MHz	1	Untuk Kebutuhan instalasi jaringan

Perangkat Lunak (*software*)

Adapun kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada table dibawah berikut ini.

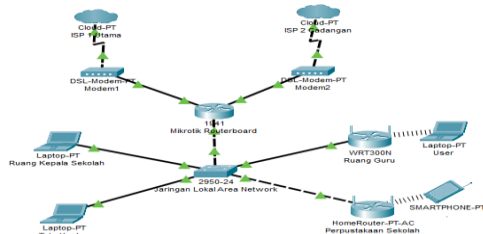
Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Kebutuhan	Spesifikasi	Fungsi
1	Windows 10	Windows 10 Home Single Language	Sistem operasi yang digunakan untuk membuat laporan dan membangun sistem yang disuliskan.
2	VirtualBox	VirtualBox	Untuk menjalankan sistem operasi secara virtual dalam membangun infrastruktur jaringan secara virtual.
4	Mikrotik OS	Mikrotik OS	Sebagai Objek penelitian yang dijalankan secara virtual.
5	Cisco Paket Trace	Cisco Paket Trace 7.3	Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang topologi jaringan
6	Winbox	-	Perangkat lunak yang digunakan untuk konfigurasi Mikrotik.
7	Google Chrome	-	Perangkat lunak yang digunakan sebagai peramban web.

Perancangan Sistem Load Balance

Topologi Jaringan

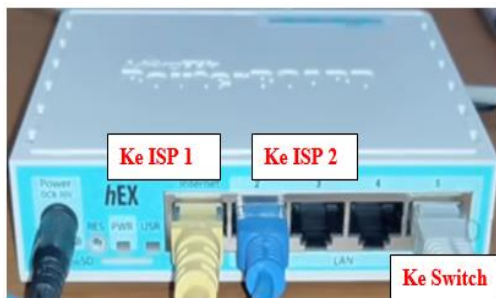
Adapun perancangan instalasi jaringan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Topologi Jaringan

Instalasi Jaringan

Instalasi ini dimulai dengan menghubungkan 2 Modem Internet Service Provider (ISP) dengan Routerboard Mikrotik, dan kemudian Mikrotik Routerboard terhubung dengan Switch. Selanjutnya Mikrotik Routerboard melakukan manajemen terhadap jaringan. Adapun instalasi jaringan Mikrotik Routerboard dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Instalasi Jaringan

Adapun deskripsi dari instalasi jaringan setiap masing-masing Port Ethernet Mikrotik Routerboard dijelaskan sebagai berikut.

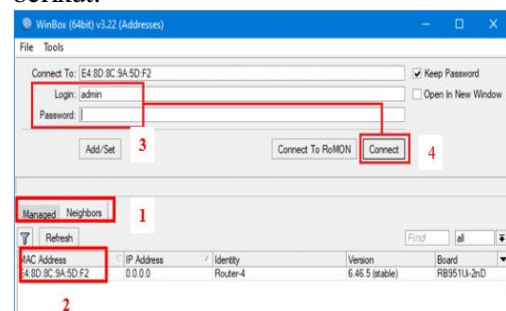
1. *Ethernet 1*: Pada Port ini dihubungkan ke Modem Internet Service Provider (ISP) 1 Utama. Adalah sumber koneksi internet utama pada jaringan Local Area Network (LAN) yang dirancang nantinya.
2. *Ethernet 2*: Pada Port ini dihubungkan ke Modem Internet Service Provider (ISP) 2 Cadangan. Adalah sumber koneksi internet cadangan pada jaringan Local Area

Network (LAN) yang dirancang nantinya.

3. *Ethernet 3*: Port ini dihubungkan ke Switch jaringan Local Area Network (LAN), yang nantinya dari switch ini akan dihubungkan kepada setiap komputer yang terhubung pada Local Area Network (LAN).

Konfigurasi Mikrotik

Pada tahapan konfigurasi Routerboard Mikrotik ini dilakukan dengan manajemen jaringan komputer yang telah dirancang. Dalam melakukan konfigurasi ini terlebih dahulu login ke Routerboard Mikrotik dengan aplikasi Winbox. Aplikasi winbox digunakan untuk melakukan remot terhadap Routerboard Mikrotik. Kemudian tahapan yang akan dilakukan pada manajemen ini dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan konfigurasi interface, konfigurasi IP, Address konfigurasi akses koneksi, Konfigurasi Firewall. Adapaun login pada aplikasi winbox ini dapat dilihat pada gambar berikut:



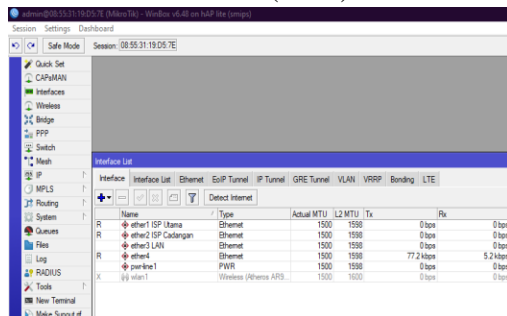
Gambar 4. Login Winbox

Untuk login pada Routerboard Mikrotik dapat dilakukan dengan membuka aplikasi winbox. Tahapan selanjutnya pilih Neighbors, pilih MAC Address, kemudian inputkan user name, password, dan tahap selanjutnya klik Connect.

Konfigurasi Interface

Pada tahapan konfigurasi interface dilakukan dengan memberikan nama identitas pada masing-masing port yang digunakan. Port Ethernet1 akan diberikan identitas ISP Utama, Port Ethernet2 akan diberikan identitas ISP Cadangan, Port

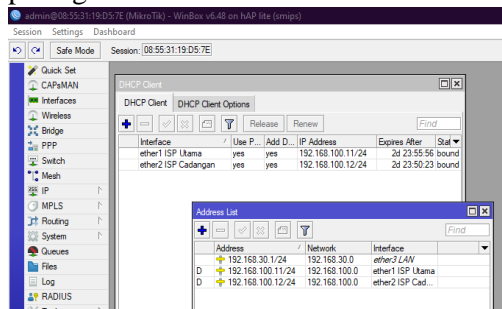
Ethernet3 akan diberikan identitas jaringan *Local Area Network (LAN)*.



Gambar 5. Konfigurasi Interface

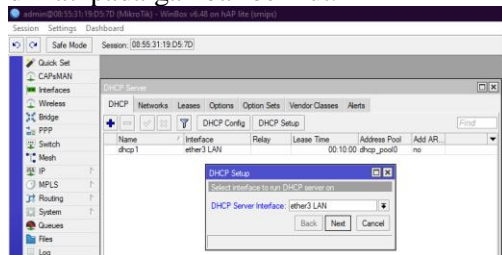
Konfigurasi IP Address

Pada tahapan konfigurasi *IP Address* ini dilakukan dengan memberikan pengalamatan *IP Address* pada *Local Area Network (LAN)*. Untuk *IP Address* yang akan diberikan 192.168.30.1/24. Sedangkan untuk *Internet Service Provide* menggunakan teknik *DHCP Client*. Adapun konfigurasi *IP Address* yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut.



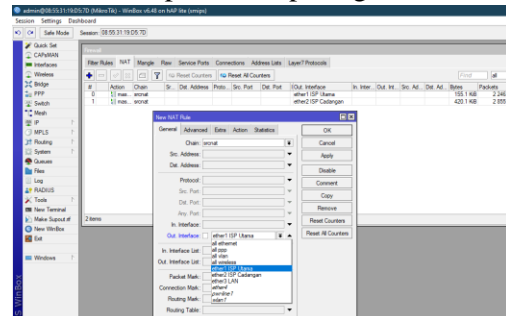
Gambar 6. Konfigurasi IP Address Konfigurasi DHCP Server

Pada tahap konfigurasi *DHCP Server* ini, digunakan untuk memberikan pengalamatan *IP Address* secara otomatis pada komputer yang terhubung ke jaringan *Local Area Network (LAN)*. Adapun konfigurasi *DHCP Server* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Konfigurasi DHCP Server Konfigurasi Firewall

Pada konfigurasi Akses Koneksi ini dilakukan dengan memberikan hak akses untuk koneksi jaringan internet untuk jaringan *Local Area Network (LAN)*. Adapun konfigurasi Akses Koneksi yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Konfigurasi Firewall Impelentasi dan Pengujian

Impelentasi dan pengujian ini akan dilakukan dengan membuat skenario jaringan pada ISP Utama terputus. Dan selanjutnya dilakukan monitoring terhadap jaringan *Local Area Network (LAN)* apakah terhubung atau tidak. Selanjutnya dilakukan juga hal sebaliknya ISP Cadangan terputus dilakukan monitoring terhadap jaringan *Local Area Network (LAN)* apakah terhubung atau tidak. Saat kondisi ISP Utama dan ISP Cadangan dalam kondisi baik maka koneksi jaringan akan mendapatkan *bandwidth* yang optimal. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian Bandwidth 2 ISP

Kemudian saat disalah 1 (satu) ISP mengalami masalah maka bandwidth akan berkurang namun jaringan tetap terkoneksi ke internet, meskipun dengan kondisi jaringan yang tidak terlalu baik. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Hasil Pengujian *Banwidth* 1 ISP

SIMPULAN

Adapun kesimpulan berdasarkan pada pembahasan yang telah dipaparkan dapat diambil simpulan dimana implementasi load balance dan perancangan jaringan menggunakan 2 ISP dengan routerboard mikrotik dapat berjalan sebagaimana mestinya. Dari hasil dapat terlihat bahwasanya menggunakan 2 ISP sangat baik digunakan untuk kestabilan koneksi jaringan, dan dengan menggunakan 2 ISP dapat mengantisipasi apabila terjadi gangguan di salah satu isi dan koneksi jaringan tetap bisa digunakan meskipun kecepatan koneksi jaringan berkurang. Hal ini sudah menjawab permasalahan yang terjadi dan menjadi solusi dari pemaparan latar belakang masalah diatas.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Syafrizal, Pengantar Jaringan, 1st ed. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET (Penerbit Andi), 2020.
- M. Siddik, "Analisis Quality Of Service Jaringan Local Area Network Menggunakan Mikrotik Routerboard750," *Jurteksi.*, vol. V, no. 2, pp. 113–118, 2019.
- S. D. Riskiono and D. Pasha, "Analisis Metode Load Balancing Dalam

Meningkatkan Kinerja Website E-Learning," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 22, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.466.

- A. S. Hidayat, A. E. Widodo, A. Kencono, and Y. Nuryamin, "Implementasi Load Balancing dengan metode PCC pada Balai Besar Pelatihan Kesehatan (BBPK) Jakarta," *J. Sains dan Manaj.*, vol. 9, no. 1, pp. 101–112, 2021.
- P. Agustyaningsih, C. P. Prihantoro, and I. Kresna A, "Analisis Performansi Jaringan Komputer Menggunakan Metode Unequal Load Balance Pada Jaringan Lokal," *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 236–245, 2023.
- A. Iskandar et al., *Pengantar Jaringan Komputer*. Get Press, 2022.
- I. M. WIDIARTA, S. Esabella, and P. W. Widiantara, "Analisis Model Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer Pada Universitas Teknologi Sumbawa Sebagai Inovasi Menggunakan Metode Ppdioo," *J. TAMBORA*, vol. 4, no. 2A, pp. 99–108, 2020, doi: 10.36761/jt.v4i2a.780.
- I. A. Ferdhana and A. Fitriansyah, "Analisis Jaringan Komputer Ipv4 Menggunakan Metode Quality of Service (Qos) Di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau," *Repository.Unri.Ac.Id*, 2021,
- I. Laksmana, Syukriadi, R. Auliya, Y. Teddy, and T. Zuara, *Jaringan Komputer Menggunakan Mikrotik RouterOS*. Jawa Barat: Goresan Pena, 2023.
- R. Andriani and B. Ghazali, "Analisis Kinerja dan Perancangan Ulang Jaringan Lab Sekolah Menggunakan Cisco Packet Tracer," *INTECHNO J. - Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 4, pp. 57–61, 2019.