

ANALISIS KUALITAS JARINGAN NIRKABEL BERDASARKAN QOS DI SMK N 1 BANTUL

QUALITY ANALYSIS FOR WIRELESS NETWORK BASED ON QOS AT STATE VOCATIONAL HIGH SCHOOL 1 BANTUL

Oleh: Saptaka Trihantoro, Universitas Negeri Yogyakarta, 12520244033@student.uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk: (1) mengetahui kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul, (2) melakukan pengujian kualitas jaringan nirkabel berdasarkan QoS. Penelitian ini merupakan evaluasi dengan model sumatif. Sampel penelitian ini adalah *hotspot* dengan SSID RUSDIYANTO di ruang TKJ, *hotspot* dengan SSID Ruang Guru di ruang guru, *hotspot* dengan SSID Perpustakaan dan *hotspot* dengan SSID BOOKS di ruang perpustakaan. Metode pengumpulan data menggunakan observasi. Analisis data dilakukan dengan statistik dan tabel. Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul pada ruang TKJ dan guru dikategorikan bagus karena memiliki nilai *bandwidth* > 1 mbps, *delay* < 300 ms, *jitter* < 75 ms, dan *packet loss* < 15%, kualitas jaringan nirkabel pada ruang perpustakaan dikategorikan jelek karena memiliki *bandwidth* < 1 mbps, *delay* > 450 ms, *jitter* > 150 ms dan *packet loss* > 25%, (2) Pengujian kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul dapat dilakukan dengan pengamatan nilai *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* menggunakan perangkat lunak iperf dan smokeping kemudian disesuaikan dengan standar QoS menurut TIPHON, Permenkominfo No. 2 Tahun 2013, dan IEEE 802.11.

Kata kunci: jaringan nirkabel, kualitas jaringan, Quality of Service.

Abstract

The study aim to (1) discover quality of wireless network in SMK N 1 Bantul, (2) calibrate the quality of wireless network based on QoS. This study is constitute to evaluation with summative model. Samples of this research are hotspot with SSID RUSDIYANTO in TKJ room, hotspot with SSID Ruang Guru in teacher room, hotspot with SSID Perpustakaan and hotspot with SSID BOOKS in school library. This research apply observation for data collection method. Data analyze that used on this study is statistic and table. The conclusions of the study are as follows (1) the quality of network in SMK N 1 Bantul in TKJ room and teacher is categorized good because it has bandwidth value > 1 mbps, delay < 300 ms, jitter < 75 ms, but packet loss <15% and network quality in SMK N 1 Bantul at library is categorized bad because it has bandwidth <1 mbps, delay > 450 ms, jitter > 150 ms and packet loss > 25%, (2) wireless network quality testing in SMK N 1 Bantul can be calibrated by observing the value of bandwidth, delay, jitter and packet loss using iperf and smokeping software then compare it to QoS standard based on TIPHON, Permenkominfo No. 2 Year 2013, and IEEE 802.11.

Keyword: wireless network, network quality, Quality of Service.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menjadikan semua orang dapat saling terhubung menggunakan komputer. Kumpulan komputer yang terhubung dengan perangkat-perangkat jaringan komputer melalui media kabel atau tanpa kabel disebut jaringan komputer (Wagito, 2005). Penggunaan media kabel dalam jaringan komputer sering dijumpai di laboratorium

komputer sekolah, kampus, dan kantor-kantor. Kabel yang digunakan ada berbagai macam diantaranya UTP, STP, coaxial dan fiber optik. Jaringan komputer tanpa kabel disebut jaringan nirkabel.

Jaringan nirkabel dapat digunakan untuk menyebarkan layanan internet di sekolah. Pada zaman sekarang internet sudah banyak digunakan untuk membantu pembelajaran di SMK.

Penggunaan internet di sekolah menengah kejuruan juga telah diatur dalam Permendiknas No. 24 tahun 2007 Tentang Standar Sarana Dan Prasarana Untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), Dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) yang menjelaskan kriteria standar laboratorium komputer minimal harus ada satu buah titik akses internet. Pentingnya internet juga mendukung adanya TIK (teknologi informasi dan komunikasi) di sekolah.

TIK dapat terwujud dengan adanya indikator dan faktor yang menunjang pembelajaran. Salah satu indikator TIK adalah indikator akses. Indikator akses terdiri dari internet, *bandwidth* dan banyaknya pengguna komputer (Fitriyadi, 2013). Internet dalam TIK dapat mendukung pembelajaran berbasis blended learning di SMK (Prasetyo et al, 2016). Pemanfaatan internet tidak hanya sebatas dalam lingkup sekolah saja namun dapat juga digunakan dalam lingkup perguruan tinggi. Internet dapat digunakan juga sebagai media untuk meningkatkan aktivitas belajar dengan metode tutor teman sejawat berbasis internet pada perguruan tinggi (Jaedun, 2009).

Sekolah mendapatkan akses internet dengan cara berlangganan internet dari perusahaan penyedia layanan internet. Internet di sekolah dapat diperluas dengan jaringan nirkabel atau menggunakan hotspot. Hotspot merupakan tempat khusus yang disediakan untuk mengakses internet menggunakan peralatan wifi (Sofana, 2015). Hotspot dapat digunakan guru dan siswa untuk mengakses internet dengan

menghubungkan perangkat wifi laptop atau gadget ke *access point*.

SMK N 1 Bantul merupakan salah satu sekolah yang menggunakan jaringan nirkabel atau hotspot untuk mengakses internet. Hotspot di SMK N 1 Bantul sering digunakan siswa untuk mencari informasi melalui internet ketika guru memberikan tugas pada materi belajar mandiri. Internet juga menjadi kebutuhan pokok dalam pembelajaran berbasis K13.

Permendikbud No. 70 tahun 2013 menjelaskan bahwa siswa dapat menimba ilmu dari dan materi yang didapatkan melalui layanan internet pada pembelajaran berbasis K13. Pembelajaran dengan internet juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 33,7% (Pujiono, 2014). Pembelajaran siswa menggunakan internet merupakan kebutuhan yang tidak bisa dihindarkan dan menjadi ketergantungan dalam memanfaatkan hotspot sekolah sebagai sarana untuk mengakses internet.

Hotspot menjadi media penghubung antara siswa dengan internet. Semakin cepat layanan internet maka semakin cepat informasi yang didapatkan. Kecepatan layanan internet yang cepat membutuhkan bandwidth yang memadai (Pratama, 2015: 591). Bandwidth juga merupakan salah satu indikator akses dalam mewujudkan TIK di sekolah (Fitriyadi, 2013). Jaringan internet dengan bandwidth minimal 1 megabit per second juga menjadi salah satu syarat dalam melaksanakan UBK berdasarkan situs ubk.kemendikbud.go.id.

Badan Standar Nasional Pendidikan pernah mengeluarkan Peraturan Badan Standar Nasional Pendidikan Nomor :

0043/P/BSNP/I/2017 tentang Prosedur Operasional Standar Penyelenggaraan Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2016/2017 tentang penyelenggaraan Ujian Nasional Berbasis Komputer. Berdasarkan peraturan tersebut sekolah diharuskan mempersiapkan layanan internet untuk UNBK atau ujian nasional berbasis komputer. Pelaksanaan UNBK perlu memastikan bahwa internet yang digunakan memadai dan handal. Internet yang memadai dan handal dapat diwujudkan dengan cara memastikan kualitas jaringan pada sekolah dalam kondisi yang bagus berdasarkan QoS.

QoS merupakan sebuah cara atau teknik untuk melakukan pengujian jaringan guna memastikan performansi dari jaringan tersebut dalam mengakses internet (Pratama, 2015: 547). QoS berperan dalam menyediakan tingkat layanan agar performansi jaringan bisa lebih bagus (Tanenbaum & Wetherell, 2011: 422). Kualitas jaringan berdasarkan QoS dapat digunakan juga untuk memantau performansi jaringan agar tetap pada keadaan yang bagus (Sugeng et al, 2015). Jaringan yang memiliki QoS yang bagus dapat diandalkan dalam performansi jaringan internet.

Perpustakaan di SMK N 1 Bantul menjadi tempat yang ramai dikunjungi siswa untuk mengakses internet. Para guru juga dapat mengakses internet melalui hotspot khusus di ruang guru dan ruang TKJ. Berdasarkan hal tersebut kebutuhan akan jaringan komputer untuk mendapatkan layanan internet yang memadai sangat diperlukan. Kebutuhan akan jaringan komputer dengan layanan internet yang memadai memicu adanya kebutuhan akan jaringan yang

dapat memberikan kualitas jaringan yang baik. Kebutuhan terhadap layanan internet yang memadai memicu diperlukannya QoS sebagai mekanisme yang dapat menjamin jaringan yang memadai dan handal (Tanenbaum & Wheterell, 2011: 57).

Di SMK N 1 Bantul belum pernah dilakukan pengujian QoS sehingga belum diketahui kualitas jaringan dan layanan internetnya. Menurut keterangan Khotimah dan Lega sebagai petugas sekolah yang menangani jaringan banyak keluhan dari siswa dan guru bahwa internet yang diakses melalui hotspot di sekolah sering terputus tanpa sebab. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu adanya sebuah pengujian kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul. Pengujian QoS juga diharapkan mampu memberikan acuan dalam pemeliharaan jaringan nirkabel sehingga dapat mendukung pembelajaran di sekolah.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian evaluasi dengan model sumatif. Evaluasi sumatif digunakan untuk mengukur ketercapaian program yang diteliti (Jaedun, 2010). Evaluasi sumatif bertujuan mengetahui tingkat efektifitas dari sampel penelitian yang telah ditentukan (Sugiyono, 2013: 746). Tingkat efektifitas dan ketercapaian program pada penelitian ini adalah kualitas jaringan nirkabel yang ditentukan berdasarkan pada standar TIPHON untuk *delay*, *packet loss*, *jitter*, dan *bandwidth* ditentukan dengan standar IEEE 802.11 dan Permenkominfo

No. 2 Tahun 2013 tentang Penyediaan Jasa Akses Internet Tanpa Kabel (WIRELESS) Pada Program Kewajiban Pelayanan Universal.

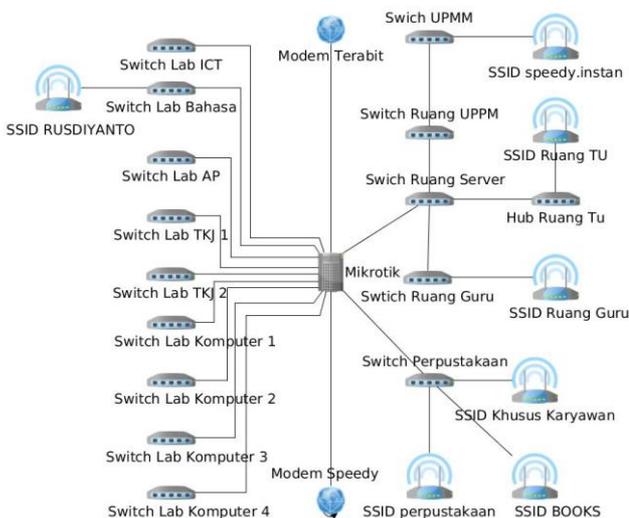
Metode yang digunakan dalam penelitian evaluasi ini adalah metode kuantitatif. Penelitian ini mengambil data nilai *bandwidth*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* yang berupa data numerik yang didapat dari pengamatan pada aplikasi iperf dan smokeping.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK N 1 Bantul yang berlokasi di Jl. Parangtritis Km 11 Sabdodadi, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Penelitian akan dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2017 - 26 November 2017.

Subjek Penelitian

Penelitian ini meneliti dan menganalisis jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul. SMK N 1 Bantul mempunyai 7 titik hotspot atau access point. Berikut topologi jaringan di SMK N 1 Bantul:



Subjek penelitian ini secara khusus akan meneliti tentang kualitas jaringan nirkabel pada hotspot atau *access point* di SMK N 1 Bantul dengan mengambil beberapa sampel. Sampel yang akan diambil pada penelitian ini adalah hotspot dengan SSID RUSDIYANTO pada ruang TKJ, hotspot dengan SSID Ruang Guru di ruang guru, hotspot dengan SSID Perpustakaan di ruang perpustakaan dan hotspot dengan SSID BOOKS di ruang perpustakaan. Hotspot dengan SSID RUSDIYANTO dan hotspot dengan SSID Ruang Guru merupakan hotspot khusus untuk guru. Hotspot dengan SSID Perpustakaan dan SSID BOOKS merupakan hotspot yang sering digunakan siswa.

Prosedur

Penelitian dilaksanakan dengan lima tahapan. Tahapan kegiatan dalam penelitian ini yaitu menentukan program, menentukan variabel, menentukan indikator, observasi dan analisis data.

1. Menentukan Program

Tahapan melakukan penelitian evaluasi sumatif dimulai dengan menentukan program. Menentukan program merupakan tahap dimana peneliti merumuskan gagasan untuk melakukan evaluasi. Penelitian ini merumuskan kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul sebagai program yang akan dievaluasi.

2. Menentukan Variabel

Variabel ditentukan dari program yang telah ditentukan. Kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul merupakan program yang telah

ditentukan. Variabel pada penelitian ini adalah nilai bandwidth, delay, jitter dan packet loss.

3. Menentukan Indikator

Indikator ditentukan untuk mengukur tingkat efektifitas dan keberhasilan dari variabel yang ditentukan. Indikator ditentukan berdasarkan standar yang ditetapkan oleh suatu lembaga atau instansi yang kredibel. Indikator digunakan pada penelitian ini mengacu pada standar TIPHON dari ETSI, Permenkominfo No 2 tahun 2013, dan IEEE 802.11 dari IEEE.

4. Observasi

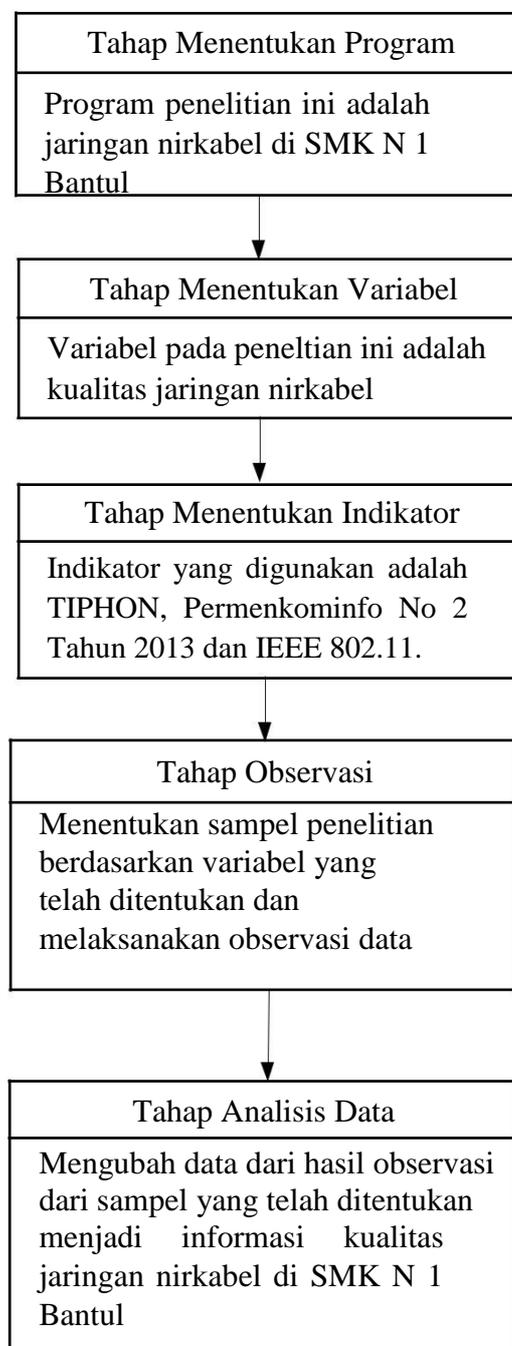
Observasi merupakan teknik pengambilan data. Tahap observasi mencakup objek yang akan diteliti dan pengambilan data dari variabel yang telah ditentukan. Objek penelitian sesuai dengan program yang telah ditentukan adalah access point atau hotspot di SMK N 1 Bantul. Observasi berguna juga untuk menentukan sampel dari semua hotspot atau access point di SMK N 1 Bantul. Observasi untuk menentukan sampel dilakukan dengan melihat topologi jaringan di SMK N 1 Bantul. Observasi untuk variabel dilakukan menggunakan aplikasi iperf dan smokeping.

5. Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mengubah data dari hasil observasi menjadi informasi. Teknik Analisis data pada penelitian ini adalah statistik. Hasil dari analisis data akan disajikan dalam tabel.

Tahapan penelitian dapat menjadi acuan tindakan apa saja yang dilaksanakan dari

memulai penelitian sampai akhir penelitian. Tahapan penelitian dapat dijadikan diagram alur guna mempermudah dalam mengetahui urutan dalam melaksanakan prosedur penelitian. Berikut merupakan diagram alur prosedur penelitian:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dilakukan dengan observasi.

Observasi adalah teknik pengumpulan data dimana peneliti menjadi instrumen (Wirawan, 2011: 275). Observasi dilakukan guna mengarahkan pada hasil, bukti, dan catatan yang akan diamati (Stufflebeam & Coryn, 2007: 378).

Observasi dapat dikategorikan menjadi terstruktur dimana data yang akan diobservasi ditentukan secara spesifik dan tidak terstruktur dimana data yang akan diamati tidak ditentukan secara spesifik (Sugiyono, 2013: 235-237). Penelitian ini menggunakan kategori observasi terstruktur dimana objek yang akan diamati, waktu, dan tempat telah ditentukan. Observasi akan dilakukan terhadap jaringan nirkabel dengan menggunakan software *iperf* dan *smokeping*. Data yang akan diamati adalah *bandwidth*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*.

Instrumen

Instrumen Penelitian merupakan alat yang terpercaya dalam melakukan pengukuran terhadap variabel penelitian (Sugiyono, 2013: 178). Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam penelitian yang berguna dalam pengambilan data (Wirawan, 2011: 253). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lunak *iperf* dan *smokeping*. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengambil data *bandwidth* adalah *iperf*, sedangkan data *delay*, *jitter* dan *packet loss* menggunakan *smokeping*.

Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan statistik. Analisis data digunakan untuk mengolah data dari hasil pengamatan pada

perangkat lunak *smokeping* dan *iperf*. Pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dalam satu minggu dari data yang didapatkan dari hasil pengamatan menggunakan aplikasi *iperf* dan *smokeping*.

Rumus menghitung nilai rata-rata *bandwidth* dalam satu minggu :

$$\overline{BM} = \frac{\sum_{i=1}^h \bar{B}}{h}$$

Keterangan :

\overline{BM} = rata-rata *bandwidth* dalam satu minggu

$\sum \bar{B}$ = jumlah total rata-rata *bandwidth* perhari dari hari ke 1 sampai hari ke n

h = jumlah total hari

i= indek hari

Rumus menghitung nilai rata-rata *delay* dalam satu minggu :

$$\overline{DM} = \frac{\sum_{i=1}^h \bar{D}}{h}$$

Keterangan :

\overline{DM} = rata-rata *delay* dalam satu minggu

$\sum \bar{D}$ = jumlah total rata-rata *delay* perhari dari hari ke 1 sampai hari ke n

h = jumlah total hari

i= indek hari

Rumus menghitung nilai rata-rata *jitter* selama satu minggu :

$$\overline{JM} = \frac{\sum_{i=1}^h J}{h}$$

Keterangan :

\overline{JM} = rata-rata *jitter* dalam satu minggu

$\sum J$ = jumlah total rata-rata *jitter* perhari dari hari ke 1 sampai hari ke n

h = jumlah total hari

i= indek hari

Rumus menghitung nilai rata-rata *packet loss*

selama satu minggu :

$$\overline{PM} = \frac{\sum_{i=1}^h P}{h}$$

Keterangan :

\overline{PM} = rata-rata *packet loss* dalam satu minggu

$\sum \bar{P}$ = jumlah total rata-rata *packet loss* perhari dari hari ke 1 sampai hari ke n

h = jumlah total hari

i= indek hari

Hasil dari perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai rata-rata dari *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* pada tiap *hotspot* atau *access point* dalam satu minggu. Hasil nilai rata-rata *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* dalam satu minggu akan digunakan untuk evaluasi kualitas jaringan nirkabel dengan membandingkan pada nilai indikator yang telah ditentukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan terhadap sampel access point yang telah ditentukan. Data didapatkan dari hasil pengamatan pada aplikasi iperf dan smokeping. Berikut adalah data *nilai bandwidth delay, jitter, dan packet loss* pada access point yang telah dijadikan sampel penelitian:

Tabel 1. Pengambilan Data Access Point di Ruang TKJ

No	Hari dan Tanggal	Bandwidth (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	Senin, 25 September 2017	-	-	-	-
2	Selasa, 26 September 2017	-	-	-	-
3	Rabu, 27 September 2017	1.05	50.4	19.5	0.35
4	Kamis, 28 September 2017	1.05	42.6	22.1	0.42
5	Jumat, 29 September 2017	1.05	65.5	20	0.31
6	Sabtu, 30 September 2017	1.05	53.4	25.1	0

Tabel 2. Pengambilan Data Access Point di Ruang Guru

No	Hari dan Tanggal	Bandwidth (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	Senin, 2 Oktober 2017	1.01	265.2	165.2	3.36
2	Selasa, 3 Oktober 2017	1.03	148.8	197.8	8
3	Rabu, 4 Oktober 2017	1.04	97	141.9	12.2
4	Kamis, 5 Oktober 2017	1.04	216.7	40.4	2.91
5	Jumat, 6 Oktober 2017	1.04	223.6	110.2	7.32
6	Sabtu, 7 Oktober 2017	1.05	207.8	60.9	1.04

Tabel 3. Pengambilan Data Access Point Perpustakaan di Ruang Perpustakaan

No	Hari dan Tanggal	Bandwidth (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss (%)
1	Senin, 9 Oktober 2017	0.953	665.2	384.6	16.46
2	Selasa, 10 Oktober 2017	0.865	1166.7	672.6	27.95
3	Rabu, 11 Oktober 2017	0.810	1400	635.3	24.58
4	Kamis, 12 Oktober 2017	-	-	-	-
5	Jumat, 13 Oktober 2017	1.01	398.6	378.0	4.53
6	Sabtu, 14 Oktober 2017	0.630	1650	906.1	22.

Tabel 4. Pengambilan Data Access Point BOOKS di Ruang Perpustakaan

No	Hari dan Tanggal	Bandwidth (Mbps)	Delay (ms)	Jitter (ms)	Packet Loss(%)
1	Senin, 16 Oktober 2017	0.861	616.75	739.9	6.27
2	Selasa, 17 Oktober 2017	0.993	416.1	895.9	7.59
3	Rabu, 18 Oktober 2017	1.02	464.5	839.4	5.47
4	Kamis, 19 Oktober 2017	0.832	408.5	319.7	21.65
5	Jumat, 20 Oktober 2017	1.05	94.7	31.5	1.25
6	Sabtu, 21 Oktober 2017	1.04	197.9	56.7	1.68

Penelitian ini membahas tentang evaluasi kualitas jaringan nirkabel berdasarkan QoS. Data *bandwidth*, *delay*, *packet loss* dan *jitter* yang telah dihitung nilai rata-ratanya dalam satu minggu untuk setiap *access point* akan dibandingkan dengan indikator kualitas yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan indikator *delay*, *packet loss* dan *jitter* berdasarkan standar TIPHON. Indikator *bandwidth* akan disesuaikan dengan Permenkominfo No. 2 Tahun 2013 tentang Penyediaan Jasa Akses Internet Tanpa Kabel (WIRELESS) Pada Program Kewajiban Pelayanan Universal dan IEEE 802.11. Berikut adalah indikator *delay*, *jitter* dan *packet loss* berdasarkan TIPHON

Tabel 5. Indikator *Delay* TIPHON

Kategori	<i>Delay</i>
Sangat Bagus	<150 ms
Bagus	150 - 300 ms
Sedang	300 - 450 ms
Jelek	>450 ms

Tabel 6. Indikator *Packet Loss* TIPHON

Kategori	<i>Packet Loss</i>
Sangat bagus	0 %
Bagus	0 - 15%
Sedang	15 - 25 %
Jelek	>25 %

Tabel 7. Indikator *Jitter* TIPHON

Kategori	<i>Jitter</i>
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 - 75 ms
Sedang	75 - 150 ms
Jelek	> 150 ms

Berdasarkan Permenkominfo No. 2 Tahun 2013 tentang Penyediaan Jasa Akses Internet Tanpa Kabel (WIRELESS) Pada Program Kewajiban Pelayanan Universal menjelaskan nilai minimal *throughput* adalah 1024kbps. Berdasarkan *bandwidth* minimal dari jaringan wireless sesuai dengan standar IEEE 802.11 dan Permenkominfo No. 2 Tahun 2013 adalah 1 *Mbps* maka dapat dibuat indikator untuk *bandwidth* sebagai berikut :

Tabel 8. Indikator *Bandwidth*

Kategori	<i>Bandwidth</i>
Bagus	> 1 <i>Mbps</i>
Sedang	= 1 <i>Mbps</i>
Jelek	< 1 <i>Mbps</i>

Data nilai *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* yang telah didapatkan akan dibandingkan dengan indikator dengan telah ditentukan. Berikut adalah hasil kualitas jaringan nirkabel dari setiap *access point* yang telah ditentukan menjadi sampel penelitian:

Tabel 9. Hasil Kualitas Jaringan Nirkabel Ruang TKJ

No	Nama Data	Hasil	QoS
1	<i>Bandwidth</i>	1.05 Mbps	Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	53 ms	Sangat Bagus
3	<i>Packet Loss</i>	0.27 %	Sangat Bagus
4	<i>Jitter</i>	21.7	Sangat Bagus

Tabel 10. Kualitas jaringan nirkabel SSID Ruang Guru.

No	Nama Data	Hasil	QoS
1	<i>Bandwidth</i>	1.03 Mbps	Sangat Bagus
2	<i>Delay</i>	193.1 ms	Bagus
3	<i>Packet Loss</i>	5.80 %	Sedang
4	<i>Jitter</i>	119.4 ms	Bagus

Tabel 11. Hasil kualitas jaringan nirkabel SSID Perpustakaan

No	Nama Data	Hasil	QoS
1	<i>Bandwidth</i>	836 kbps	Jelek
2	<i>Delay</i>	1056.1 ms	Jelek
3	<i>Packet Loss</i>	19.18%	Jelek
4	<i>Jitter</i>	595,3 ms	Jelek

Tabel 12. Hasil kualitas jaringan nirkabel SSID BOOKS

No	Nama Data	Hasil	QoS
1	<i>Bandwidth</i>	966 kbps	Jelek
2	<i>Delay</i>	366.4 ms	Jelek
3	<i>Packet Loss</i>	7,31%	Sedang
4	<i>Jitter</i>	480.5 ms	Jelek

SIMPULAN DAN

SARAN Simpuln

Berdasarkan hasil dari evaluasi kualitas jaringan nirkabel berdasarkan QoS maka dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan di SMK N 1 Bantul pada ruang TKJ dan guru dikategorikan bagus karena memiliki nilai *bandwidth* > 1 mbps, *delay* < 300 ms, *jitter* < 75 ms, dan *packet loss* < 15%, kualitas jaringan nirkabel pada ruang

perpustakaan dikategorikan jelek karena memiliki *bandwidth* < 1 mbps, *delay* > 450 ms, *jitter* > 150 ms dan *packet loss* > 25%.

Pengujian kualitas jaringan nirkabel di SMK N 1 Bantul dapat dilakukan dengan pengamatan nilai *bandwidth*, *delay*, *jitter* dan *packet loss* menggunakan perangkat lunak iperf dan smokeping kemudian disesuaikan dengan standar QoS menurut TIPHON, Permenkominfo No. 2 Tahun 2013, dan IEEE 802.11

Saran

1. Perlu adanya penanganan terhadap jaringan nirkabel yang memiliki kualitas yang jelek.
2. Melakukan penelitian lebih mendalam untuk mengetahui penyebab kualitas jaringan yang jelek.
3. Melakukan monitoring jaringan nirkabel secara terus menerus untuk mengetahui kualitas jaringan nirkabel.
4. Melakukan peningkatan kualitas dengan teknik-teknik pada *QoS*, salah satunya dengan mengatur *bandwidth* pada mikrotik.

DAFTAR PUSTAKA

- ETSI. (1998). Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) General aspects of Quality of Service (QoS). *TR 101 329 V1.2.5*.
- Fitriyadi, H. (2013). Integrasi Teknologi Informasi Komunikasi Dalam Pendidikan: Potensi Manfaat, Masyarakat Berbasis Pengetahuan, Pendidikan Nilai, Strategi Implementasi dan Pengembangan Profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21,3.

- Jaedun, A. (2009). Penerapan Model Tutor Teman Sejawat Berbasis Internet Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Mahasiswa dalam Mata Kuliah Fisika. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 18.1.
- Jaedun, A. (2010). Metode Penelitian Evaluasi Program. *Makalah Disampaikan Pada Kegiatan Pelatihan Metode Penelitian Evaluasi Kebijakan dan Evaluasi Program Pendidikan*, di Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prasetyo, A.A., Putro, S.C., & Wirawan, I Made. (2016). The Blended Learning Accomplishment of Computer and Network Engineering Expertise Program in Vocational Schools. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23,2.
- Pratama, I Putu, A.E. (2015). *Handbook Jaringan Komputer Teori dan Praktek Berbasis Open Source*. Bandung: Informatika.
- Pujiono, S. (2014). Kontribusi Manajemen Operasi Laboratorium Komputer, Pemanfaatan Internet dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Jurusan Rpl di SMK Se-Kabupaten Bantul. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sofana, I. (2015). *Membangun Jaringan Komputer Mudah Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless). Untuk Pengguna Windows dan Linux*. Bandung: Informatika.
- Stufflebeam, D.L & Coryn, C.L.S. (2014). *Evaluation Theory, Models and Applications*, 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Sugeng, W., Istiyanto, J.E, Mustofa, K. & Ashari, A. (2015). The Impact of QoS Changes Towards Network Performance. *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, 3, pp. 48-53.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Tanenbaum, A.S. & Wheterall, D.J. (2011). *Computer Network 5th Edition*. USA: Pearson.
- Wagito. (2007). *Jaringan Komputer Teori dan Implementasi Berbasis Linux*. Yogyakarta: Gava Media.
- Wirawan. (2011). *Evaluasi: Teori Model Metodologi Standar Aplikasi dan Profesi Contoh Aplikasi Evaluasi Program: Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kurikulum, Perpustakaan, Buku Teks, Manajemen Berbasis Sekolah, Kartu Indonesia Pintar, Kartu Indonesia Sejahtera, Kartu Indonesia Sehat dan Program Dana Desa*. Rev.ed. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.