

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM DAN PKJI 2014 (STUDI KASUS : SIMPANG KANDIS)

Rifqi Firlian Pratama¹, Faisal Ashar²

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: rifqi_firlian@student.unp.ac.id

Abstrak: Permasalahan kemacetan merupakan permasalahan transportasi yang kerap kita temui setiap hari di Indonesia. Salah satu persimpangan di Kota Padang yang mengalami permasalahan kemacetan yaitu Simpang Kandis. Hal ini dikarenakan Simpang Kandis (atau yang lebih dikenal dengan Simpang Tinju) berada di wilayah dengan volume kendaraan dan volume lalu lintas yang lumayan padat karena berada pada wilayah sekolah tingkat dasar hingga perguruan tinggi, perumahan, pusat perkantoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja Simpang Kandis menggunakan *Software Vissim* dan PKJI 2014. Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan metode survei dengan melakukan peninjauan langsung kondisi lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan selama sepekan pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu tanggal 24,27, dan 29 Oktober 2022. Analisa data berupa perhitungan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Berdasarkan hasil survey arus lalu lintas, didapatkan arus puncak yaitu pada hari Senin tanggal 24 Oktober 2022 pukul 06:30 s/d 07:30 dengan total kendaraan 4062 kend/jam. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai derajat kejenuhan tertinggi terdapat pada pendekat utara sebesar 0,78, kapasitas tertinggi terdapat pada pendekat barat sebesar 2479.54 skr/jam, panjang antrian terpanjang yaitu terdapat pada pendekat utara dengan panjang 149,95 meter dengan metode PKJI 2014 dan 139,51 meter dengan simulasi *software VISSIM*, dan tundaan terbesar yaitu terdapat pada pendekat utara sebesar 207,25 detik/skr dengan simulasi *software VISSIM* dan pada pendekat barat sebesar 3208 detik/skr dengan metode PKJI 2014.

Kata Kunci : Simpang Kandis, *software VISSIM*, PKJI 2014

Abstract : *Traffic jam is a common problem in the streets of Indonesia. Traffic jams happen almost everywhere, but they most often happen in intersections. One of intersection in Padang City that have traffic jam problem is Kandis Intersection. This is because Kandis Intersection (or commonly known as Tinju Intersection) are in the region that have crowded traffic volume because it located near the school area, residential areal, and office building. The purpose of this research is to evaluate performance of Kandis Intersection using Software Vissim and PKJI 2014. This research uses quantitative approach with survey method utilizing direct observation at research sites. This research was carried out for 3 days in the month of October 2022: Monday, 24th; Thursday, 27th; and Saturday, 29th. The researcher obtained data regarding the intersection's capacity, degrees of saturation, queue lengths, and delays. Based on the research, it was discovered that the peak flow happened on Monday, 24th of October 2022 from 06:30 AM to 07:30 AM with total of 4.062 vehicles/hour. The highest degree of saturation value was found coming from the North with 0,78, and the highest capacity was found coming from the West by 2.479,54 vehicles/hour. The researcher also discovered that the longest queue length was coming from the North, with a length of 149,95 meters using PKJI 2014 and 139, 51 meters using the VISSIM software simulation. Furthermore, the biggest delay was found coming from the North with 207,25 seconds/vehicle using VISSIM software simulation, and coming from the West with 3.208 seconds/vehicle using the PKJI 2014 method.*

Keyword : *Kandis Intersection, Software Vissim, PKJI 2014*

PENDAHULUAN

Permasalahan transportasi yaitu berupa kemacetan, polusi udara dan suara kerap ditemui setiap hari di Indonesia. Sebelum memutuskan bagaimana mengatasi masalah ini, perlu mencari tahu hal pertama yang menyebabkan permasalahan ini. Kemacetan merupakan situasi atau kondisi terhambatnya atau penghentian lalu lintas yang disebabkan oleh beberapa hal diantaranya yaitu pertumbuhan dan kepadatan penduduk sehingga arus kendaraan bergerak sangat lambat, jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan, pelanggaran lalu lintas yang dilakukan oleh pengendara dan kurangnya kesadaran masyarakat dalam menggunakan transportasi umum. Kemacetan dapat memicu timbulnya permasalahan lainnya, seperti meningkatnya polusi udara dan polusi suara, permasalahan kesehatan akibat polusi, stres hingga penurunan produktivitas (Hidayati et al., 2018).

Kawasan Simpang Kandis atau yang lebih dikenal dengan Simpang Tinju merupakan salah persimpangan yang padat yang terletak di Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Simpang Kandis berada di wilayah dengan volume kendaraan dan volume lalu lintas yang lumayan padat karena berada pada wilayah sekolah tingkat dasar hingga perguruan tinggi, perumahan, pusat perkantoran, dan lain-lain.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada bulan Mei tahun 2022, ditemui buruknya manajemen lalu lintas pada Simpang Kandis yaitu tidak berfungsinya *traffic light* pada arah Jl. Sawah Liat, kendaraan yang berhenti di bahu, dan adanya antrian ketika kendaraan yang mengarah ke arah Jl. Sawah Liat yang mengakibatkan tidak teraturnya arus lalu lintas di persimpangan ini. Tidak teraturnya lalu lintas mengakibatkan terjadinya kemacetan yang terjadi pada waktu pergi dan pulang kerja atau sekolah.



Gambar 1. Kondisi Lalu Lintas di Simpang Kandis
(Sumber : Dokumentasi Penulis)

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kinerja Simpang Kandis menggunakan *Software Vissim* dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi Dinas Perhubungan Kota Padang.
2. Hasil analisis dapat menjadi beberapa usulan penelitian lanjutan bagi mahasiswa Teknik Sipil.

Berdasarkan Undang-Undang Lalu Lintas Jalan No. 22 Tahun 2009, banyak kegiatan terkait perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, pemeliharaan dan pengelolaan fasilitas jalan untuk mendukung dan memelihara keselamatan diklasifikasikan dalam Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Lalu lintas yang aman, tertib dan lancar. Kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas bertujuan untuk mengoptimalkan jaringan jalan dan arus lalu lintas untuk menjamin lalu lintas yang aman, tertib dan lancar.

Persimpangan merupakan daerah di mana dua atau lebih jalan bergabung atau bersimpangan, termasuk juga jalan dan fasilitas pinggir jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Salah satu tujuan dibuat persimpangan adalah untuk mengurangi konflik lalu lintas antar kendaraan sehingga memberikan kenyamanan dalam berkendara (Khisty & Lall, 2005).

Menurut Hobbs (1995), persimpangan biasanya terdiri dari satu jalur dan jalan keluar. Jumlah konflik di persimpangan dapat terjadi setiap jam pada setiap simpang bergantung pada volume arus lalu lintas. Untuk menghindari pergerakan yang banyak dan bergabung maka diperlukan operasi yang paling sederhana yaitu melibatkan 1 (satu) manuver berikut:

1. Penggabungan (*merging*)
2. Pemisahan (*diverging*)
3. Penyilangan (*crossing*)
4. Jalinan (*weaving*)

Simulasi lalu lintas merupakan pemodelan matematis dari suatu sistem transportasi menggunakan software komputer dalam melakukan perencanaan desain dan pengoperasian jaringan transportasi. Beberapa lembaga transportasi, pendidikan dan konsultan

menggunakan simulasi dalam membantu mereka untuk mengelola jaringan transportasi.

Model simulasi lalu lintas berguna dari perspektif microscopic yaitu simulasi pergerakan kendaraan individu dalam arus lalu lintas, macroscopic yaitu simulasi jaringan transportasi secara section by section dan mesoscopic yaitu penggabungan antara perspektif microscopic dan macroscopic. Simulasi dapat digunakan dengan baik untuk perencanaan transportasi dan operasi transportasi (Romadhona et al., 2019).

Adapun *Software* yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. *Vissim*

Vissim merupakan salah satu *software* simulasi lalu lintas yang paling banyak digunakan untuk menyimulasikan, mengevaluasi, dan memvalidasi kebijakan dan sistem kontrol transportasi yang baru. *Vissim* adalah simulator multimoda yang memungkinkan penggunaannya untuk menentukan berbagai jenis kendaraan termasuk mobil penumpang, bus, truk, dan kendaraan rel berat dan ringan serta pejalan kaki dan pengendara sepeda (Saidallah et al., 2016).

2. *Infraworks 360*

Infraworks merupakan *software* yang dikembangkan oleh perusahaan asal Amerika yaitu *Autodesk, Inc.* Fitur simulasi lalu lintas baru ditambahkan ketika fitur jaringan jalan dibuat. Fitur simulasi lalu lintas atau yang biasa disebut Traffic Analys Panel dapat digunakan untuk menganalisis arus lalu lintas dan membuat animasi simulasi. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengatur beberapa parameter untuk kalibrasi model. Sehingga memungkinkan untuk menyimulasikan pejalan kaki, pengendara sepeda dan angkutan umum di *InfraWorks* (Avramovic & Johnsson, 2017).

3. AIMSUN

AIMSUN (*Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-Urban Networks*) merupakan *software* yang dikembangkan oleh TSS-Transport Simulation Systems, Spanyol. *Software* ini mampu menghasilkan kondisi nyata lalu lintas dari setiap jaringan transportasi yang digunakan untuk mengembangkan dan

menguji sistem kontrol lalu lintas, aturan manajemen lalu lintas, akses kontrol, lokasi tol, jaringan angkutan umum, jalur, dan dapat bekerja sama dengan sistem panduan kendaraan dan aplikasi *real-time* lainnya (Saidallah et al., 2016).

4. CORSIM

CORSIM (*Corridor Simulation*) merupakan *software* yang disponsori dan dikembangkan oleh *Federal Highway Administration (FHWA)* yang merupakan *software* simulasi lalu lintas untuk sistem sinyal, jaringan jalan, dan sistem jalan raya. Terdiri dari satu set dari dua model yang mewakili lingkungan dari seluruh lalu lintas (Saidallah et al., 2016).

5. SimTraffic

SimTraffic merupakan *software* yang dipasarkan oleh Trafficware (Amerika Serikat), *software* ini mudah digunakan dan graphic interface-nya mempercepat waktu user dalam membuat jaringan jalan daripada *software* pemodelan lainnya. SimTraffic merupakan pemodelan link-mode yang menggunakan algoritma driver behavior dan driver performance untuk menyimulasikan setiap pergerakan kendaraan. Kemampuan SimTraffic diperluas pada update berikutnya sehingga dapat memodelkan seperti jalan bebas hambatan, landai, dan bundaran. Kerugian dari SimTraffic adalah kurangnya fungsi API atau mendukung keluaran terperinci dari informasi variabel keadaan kendaraan dan kemampuan analisis statistik otomatis dari kode lain (Saidallah et al., 2016)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode Survei. Menurut Hidayati et al. (2018), metode survei yaitu melakukan peninjauan langsung kondisi lokasi penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kondisi aktual pada saat ini sehingga diharapkan dapat meminimalisir kesalahan ketika pengevaluasian dan perencanaan. Metode kuantitatif disebut metode positivis karena didasarkan pada filosofi positivisme, sedangkan metode ilmiah sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah yang konkret, objektif, terukur, rasional, dan sistematis. Dan dikembangkan oleh banyak ilmu pengetahuan dan teknologi baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berbentuk numerik dan analisisnya menggunakan statistik (Sugiyono, 2013).

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Simpang Kandis, Jalan Gajah Mada, Kecamatan Nanggalo, Kota Padang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli s/d Desember 2022. Pada penelitian ini akan dilakukan survei lalu lintas selama 3 (tiga) hari, yaitu pada hari Senin, Kamis dan Sabtu. Adapun waktu penelitian ini dilakukan pada jam-jam puncak sebagai berikut:

1. Pagi (06.30 s/d 09.00 WIB).
2. Siang (11.30 s/d 14.00 WIB).
3. Sore (16.00 s/d 18.00 WIB).



Gambar 2. Lokasi Penelitian
(Sumber : Google Maps)

B. Data dan Sumber Data

1. Data Primer

- a. Data survei volume lalu lintas
Data volume lalu lintas selama 3 (tiga) hari pada hari Senin, Kamis dan Sabtu. Dalam melakukan survei volume lalu lintas, peneliti membutuhkan surveyor sebanyak 12 orang yang ditempatkan pada beberapa titik pos di lokasi penelitian.
- b. Data survei kecepatan kendaraan
Data distribusi kecepatan kendaraan yang melalui persimpangan. Pengukuran kecepatan kendaraan ini menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk menghitung kecepatan yang ditempuh pada saat jam sibuk.
- c. Data survei geometrik simpang
Data jumlah lajur dan hasil pengukuran lebar lajur pada tiap-tiap lengan simpang. Pengukuran lebar lajur ini dilakukan dengan menggunakan *laser ranging* pada malam hari.

d. Data survei *signal setting*

Data waktu fase tiap-tiap lengan simpang pada simpang. Pengukuran waktu ini dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*.

2. Data Sekunder

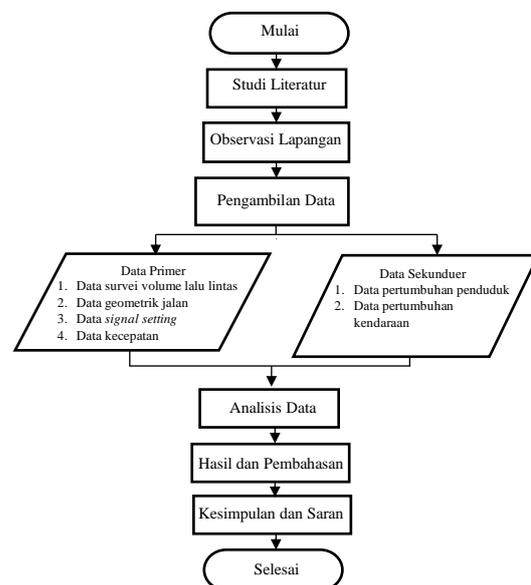
Data sekunder merupakan data pendukung untuk melengkapi data penelitian yang dikumpulkan dari pihak lain. Data sekunder pada penelitian ini adalah data pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kendaraan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang.

C. Analisis Data

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh dalam penelitian ini, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Adapun analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Survei data kondisi lalu lintas, geometrik jalan dan *signal setting* di lokasi penelitian.
2. Analisa kinerja menggunakan metode PKJI 2014 dan simulasi *software vissim*

D. Alur Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Geometrik Persimpangan

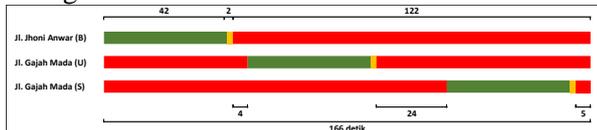
Pengukuran geometrik simpang kandis dilakukan pada tanggal 06 Oktober 2022 pukul 21.00 WIB. Dalam pengukuran dilakukan dengan menggunakan *laser ranging* bersama dengan empat orang surveyor diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Lebar Jalan Gajah Mada (Utara) adalah 10.70 meter.

2. Lebar Jalan Sawah Liat (Timur) adalah 3.50 meter.
3. Lebar Jalan Gajah Mada (Selatan) adalah 10.60 meter.
4. Lebar Jalan Jhoni Anwar (Barat) adalah 13.50 meter.

B. Data Signal Setting

Data *signal setting* dilakukan dengan merekam video seluruh fase *traffic light*, kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan *stopwatch*. Data hasil pengukuran *signal setting* dapat dilihat pada gambar 4.

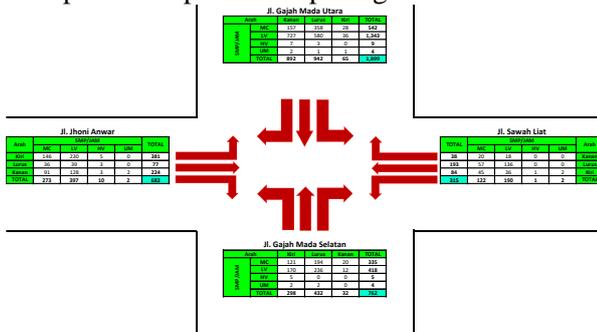


Gambar 4. Diagram Signal Setting

(Sumber : Survei Lapangan)

C. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dari survei lalu lintas yang dilakukan selama 3 hari pada saat *peak hour*. Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada hari Senin, Kamis dan Sabtu tanggal 24, 27 dan 29 Oktober 2022. Adapun hasil survei volume lalu lintas ketika puncak dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Arus Lalu Lintas Puncak pada Tanggal 24 Oktober 2022

(Sumber : Survei Lapangan)

D. Data Kecepatan

Data kecepatan kendaraan dilakukan dengan menggunakan GPS Garmin 64s yang dilakukan pada tanggal 20 Oktober 2022 pada saat *peak hour*. Adapun data kecepatan kendaraan MC, LV dan HV dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 berikut:

Tabel 1. Distribusi Kecepatan MC

Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
10 - 18	20	0,5
19 - 27	15	0,88
28 - 36	5	1,00
Total	40	

(Sumber : Survey Lapangan)

Tabel 2. Distribusi Kecepatan LV

Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
5 - 13	18	0,45
14 - 21	14	0,80
22 - 30	8	1,00
Total	40	

(Sumber : Survey Lapangan)

Tabel 3. Distibusi Kecepatan HV

Interval	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
5 - 12	20	0,50
13 - 19	15	0,85
20 - 27	5	1,00
Total	40	

(Sumber : Survey Lapangan)

E. Perhitungan Metode PKJI 2014

Rangkuman hasil perhitungan dengan metode PKJI 2014 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Perhitungan PKJI 2014

Pendekat	C (skr/jam)	Dj	PA (m)	T (detik/skr)	LOS
Utara	2322,76	0,78	149,95	1554,41	F
Selatan	1767,51	0,43	124,33	344,42	F
Timur	-	-	-	-	-
Barat	2479,54	0,27	127,39	3208	F

(Sumber : Analisis Data)

F. Simulasi Software VISSIM

Simulasi pada *software VISSIM* berjalan kurang lebih selama 10 menit, Proses evaluasi pada *VISSIM* terdapat pada menu *evaluation*. Evaluasi yang digunakan yaitu *Node Result* dan *Queue Result*. Rangkuman hasil simulasi *software VISSIM* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Simulasi Software VISSIM

Pendekat	PA (m)	T (detik/skr)	LOS
Utara	139,51	207,25	F
Selatan	103,51	158,72	F
Barat	55,18	127,90	F
Timur	24,23	45,88	D

(Sumber : Analisis Data)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja Simpang Kandis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Arus puncak lalu lintas Simpang Kandis pada penelitian ini yaitu pada hari Senin, 24 Oktober 2022 Pukul 06:30 – 07:30.
2. Panjang antrian terpanjang terdapat pada pendekat Utara dengan panjang 149,95 meter dengan metode PKJI 2014 dan 139,51 meter dengan simulasi *software VISSIM*.
3. Panjang antrian terpendek terdapat pada pendekat Timur dengan panjang 24,23 meter dengan simulasi *software VISSIM*.
4. Tundaan terbesar yaitu terdapat pada pendekat Utara sebesar 207,25 detik/skr dengan simulasi *software VISSIM* dan pada pendekat Barat sebesar 3208 detik/skr dengan metode PKJI 2014.
5. Tundaan terkecil yaitu pada pendekat Timur sebesar 45,88 detik/skr dengan simulasi *software VISSIM*.
6. Nilai *Level of Service* (LOS) untuk pendekat Utara, Selatan dan Barat yaitu F, dan untuk pendekat Timur yaitu D.
7. Berdasarkan perhitungan metode PKJI 2014 didapatkan nilai derajat kejenuhannya yaitu:
 - a. Pendekat Utara sebesar 0,78.
 - b. Pendekat Selatan sebesar 0,43.
 - c. Pendekat Barat sebesar 0,27.
8. Kelemahan *software VISSIM* yaitu ketidakmampuannya untuk mengevaluasi kapasitas dan derajat kejenuhan.
9. Keterbatasan waktu simulasi *software VISSIM Student Version* yaitu hanya 10 menit sehingga hasil yang didapatkan kurang maksimal.

Adapun saran-saran yang ingin penulis sampaikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perlu adanya perbaikan terhadap manajemen lalu lintas Simpang Kandis untuk mencegah pelanggaran lalu lintas menuju Jl. Sawah Liat.
2. Sebaiknya untuk hasil yang maksimal diharapkan menggunakan *software VISSIM* versi *full*.

DAFTAR PUSTAKA

- Avramovic, S., & Johnsson, E. (2017). *Evaluation of Autodesk InfraWorks 360 and PTV Vissim*.
- Hidayati, R., Slamet, W., & Sumiyattinah. (2018). PENGGUNAAN SOFTWARE VISSIM UNTUK ANALISA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS: JL. SULTAN HAMID – JL. TANJUNG RAYA I – JL. PERINTIS KEMERDEKAAN – JL. TANJUNG RAYA II PONTIANAK). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5.3, 1, 102–152.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas, Edisi ke-2 (Terjemahan)*. Gadjah Mada University Press.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Edisi Ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Romadhona, P. J., Ikhsan, T. N., & Prasetyo, D. (2019). *APLIKASI PEMODELAN LALU LINTAS: PTV VISSIM 9.0 (Modelling Basic Using Microscopic Traffic Flow Simulation)*. UII Press Yogyakarta.
- Saidallah, M., El Fergougui, A., & Elalaoui, A. E. (2016). A comparative study of urban road traffic simulators. *MATEC Web of Conferences*, 81. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20168105002>
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.