

Optimasi Keuntungan dengan Metode *Branch and Bound*

¹Sri Siti Supatimah, ²Farida, ³Siska Andriani

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, UIN Raden Intan Lampung
email: sritisitupatimah@gmail.com

Abstrak

Sentral Sentral Me Laundry adalah salah satu usaha layanan jasa yang berdiri pada tahun 2016 dan mempunyai 2 karyawan yang beralamat di jalan pulau Ambon, Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung. Perkembangan layanan jasa laundry ditengah masyarakat kota mengindikasikan bahwa usaha laundry masih dapat berkembang dan dapat mencapai keuntungan yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari keuntungan optimal yang diperoleh usaha Sentral Me Laundry. Kesalahan dalam merencanakan usaha laundry berakibat pada keuntungan yang tidak maksimal. Untuk mencegah kesalahan dalam perencanaan usaha laundry diperlukan menggunakan metode yang tepat. Metode Banch And Bound (Integer Linear Programming) merupakan metode yang bisa digunakan untuk optimasi usaha laundry dengan melihat keterbatasan sumber daya usaha tersebut. Pada metode program linear variabel keputusan bisa berupa bilangan real. Sedangkan optimasi usaha laundry yang akan dilakukan memerlukan solusi berupa bilangan bulat yang disebut Integer. Untuk membantu menyelesaikan kasus pengoptimalan keuntungan usaha laundry menggunakan program computer yaitu QM For Windows. Perhitungan dari program QM For Windows menghasilkan Badcover sebanyak 53 Kg, Boneka sebanyak 188 Kg, Pakaian sebanyak 1350 Kg, Selimut sebanyak 101 Kg.

Kata kunci: *Branch and Bound; Optimasi; QM For WindowsMe*

Abstract

Sentral Me Laundry is one of the service services businesses established in 2016 and has 2 employees having their address at Jalan pulau Ambon, Sukarame, Bandar Lampung. The development of laundry services in the middle of the city community indicates that laundry businesses can still develop and can achieve optimal profits. The purpose of this study was to find the optimal benefits obtained by the Sentral Me Laundry business. Errors in planning a laundry business result in a maximum profit. To prevent mistakes in planning a laundry business, it is necessary to use the right method. Banch And Bound Method (Integer Linear Programming) is a method that can be used to optimize laundry business by looking at the limited resources of the business. In the linear program method the decision variable can be a real number. While the optimization of laundry business that will be done requires a solution in the form of an integer called Integer. To help resolve cases of optimizing the benefits of laundry businesses using a computer program, QM For Windows. Calculations from the QM For Windows program produce 53 Kg of Badcover, 188 Kg of Doll, 1350 Kg of Clothing, 101 Kg of Blanket..

Keywords: *Branch and Bound; Optimization; QM For Windows*

A. Pendahuluan (Bold)

Perkembangan usaha yang semakin luas mengharuskan perusahaan-perusahaan, baik itu yang bergerak dibidang industri, perdagangan maupun layanan jasa untuk terus mengoptimalkan kegiatan usaha dalam upaya memenangkan persaingan pasar. Salah satunya usaha yang bergerak dalam bidang layanan jasa yaitu usaha laundry. Laundry merupakan usaha yang bergerak dibidang jasa cuci dan setrika. Keberadaan usaha laundry telah menjadi bagian dari kebutuhan hidup manusia. Fakta dilapangan menyatakan bahwa untuk urusan mencuci dan menyetrika yang dulunya dikerjakan sendiri ataupun pembantu sekarang mulai bergeser menjadi dikerjakan oleh jasa cuci atau laundry.

Seiring meningkatnya aktivitas sehari-hari di masyarakat perkotaan yang semakin sibuk dengan masalah kantor dan kegiatan lainnya, bagi masyarakat yang tinggal di kota cenderung memberikan pekerjaan rumahnya dengan mengandalkan beberapa jasa. Bukan karena malas, tapi mereka mengutamakan pekerjaan yang dapat mereka kerjakan sendiri untuk dilakukan menyangkut faktor tenaga, waktu dan kepentingan financial. Masalahnya jika mereka tidak mempunyai waktu, apalagi bagi mahasiswa yang sembari bekerja dan karyawan/karyawati yang waktunya dihabiskan di kantor *full time*. Kebanyakan urusan cuci mencuci mereka terbengkalai sehingga biasanya akan menggunakan jasa laundry. Saat ini, mencuci di laundry telah menjadi trend bagi sebagian gaya hidup masyarakat. Karena setiap orang jelas ingin pakaiannya rapi, bagus, nyaman, dan bersih.

Dalam menyelesaikan masalah program linear kita perlu menerjemahkan terlebih dahulu tentang kendala-kendala yang terdapat didalam masalah program linear ke dalam bentuk perumusan matematika. Proses tersebut dinamakan dengan model matematika. Model matematika bisa didefinisikan sebagai suatu rumusan matematika yang didapat dari hasil penafsiran seseorang apabila menerjemahkan suatu problem program linear ke dalam bahasa matematika. Suatu model matematika dikatakan baik ketika didalam model tersebut hanya memuat bagian-bagian yang diperlukan saja. Beberapa hal penting dalam pemecahan masalah matematika adalah kemampuan pemahaman konsep matematis.

Banyak permasalahan yang dapat diselesaikan menggunakan program linear, diantaranya persoalan transportasi, persoalan penugasan, program dinamis dan program bilangan bulat (Program Integer). Program linear bilangan bulat (*Integer Linear Programming*) merupakan suatu model program linear yang khusus dimanfaatkan untuk menyesuaikan suatu masalah dimana nilai variabel-

variabel keputusan pada penyelesaian optimasi haruslah merupakan bilangan bulat. Dalam matematika, bilangan bulat adalah bilangan yang terdiri dari bilangan nol serta bilangan bulat negatif. Matematika merupakan ilmu pengetahuan terhadap penalaran yang logis dan masalah yang berhubungan dengan bilangan. Bahkan dia mengartikan matematika sebagai ilmu dalam menginterpretasikan berbagai ide dan kesimpulan.

Integer Linear Programming bisa diselesaikan dengan banyak cara, yaitu dengan menggunakan grafik, dengan metode eliminasi dan substitusi, dan sebagainya. Salah satu cara yang cukup efisien untuk menyelesaikan program integer adalah dengan mengaplikasikan algoritma Branch and Bound dibandingkan metode perhitungan nilai bulat lainnya dan telah menjadi kode komputer standar untuk *Integer Linear Programming*.

Metode *Branch and Bound* sering digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan program integer karena hasil yang diperoleh dalam penyelesaian optimasi lebih teliti dan lebih baik dari metode lain. Metode ini dikatakan lebih teliti dan lebih baik dari metode lain karena hasil optimal yang diperoleh biasanya lebih dari satu sehingga penulis dapat menentukan mana hasil yang paling optimal dari hasil-hasil yang telah diperoleh tersebut.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di Sentral Me Laundry di Sukarame, Bandar Lampung. Langkah-langkah untuk menentukan optimasi perencanaan layanan jasa cucian bersih tersebut antara lain :

1. Metode Pengumpulan Data

Dalam menentukan optimasi ini, menggunakan beberapa cara dalam pengumpulan data yaitu:

a. Studi Lapangan

- Pengamatan (Observasi) adalah suatu cara untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan melakukan peninjauan ke Laundry.
- Wawancara (*Interview*) yaitu dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pemilik dan karyawan laundry.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji buku-buku yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Teori dasar yang digunakan adalah Metode *Branch and Bound* untuk mengetahui bagaimana cara penyelesaian perhitungan pada permasalahan yang ada pada laundry tersebut.

2. Metode Analisis Data

Metode Analisis Data yang digunakan pada penulisan ilmiah ini adalah pemrograman linear dengan metode *Branch and Bound* dan dibantu paket software *QM for Windows* dengan langkah-langkah berikut:

- a. Membuat variabel dengan beberapa kendala (*constraint*).

Jika cucian yang dibutuhkan sudah didapat yaitu berapa kilogram *bedcover*, berapa kilogram boneka, berapa kilogram pakaian, dan berapa kilogram selimut setiap bulannya, maka cucian tersebut dijadikan variabel fungsi tujuan untuk memudahkan perhitungan metode *Branch and Bound*. Mencari beberapa kendala dari usaha laundry. Jika dari pengamatan yang ada maka, kendala yang akan diperhitungkan adalah *detergent*, pewangi dan biaya. Pada dasarnya perhitungan pemrograman linier ini fungsi tujuannya yaitu memaksimalkan keuntungan total dari cucian.

- b. Memaksimalkan kendala untuk mendapatkan keuntungan optimal.

Pada fungsi tujuan ini untuk menyelesaikan *problem* Integer Linear dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada. Biasanya kendala-kendala yang ada tersebut meliputi material atau bahan baku dan biaya sebagai inputnya, dan output yang nantinya akan keluar disetiap variabel tersebut berupa angka yang satuannya kilogram.

- c. Menghitung dengan perhitungan iterasi (hitungan perulangan) sampai hasil optimal pada fungsi.

Tujuan dilakukannya langkah ini adalah untuk menyelesaikan *problem* Integer Linear ini dilakukan jika perhitungannya ditambahkan dengan (negatif) dan nilai Z nantinya tidak ada lagi nilai negatif maka artinya perhitungan tersebut telah optimal.

- d. Menganalisa solusi yang diperoleh dalam menganalisa data awal.

Dapat dilihat hasil cucian setiap kilogramnya dan diketahui berapa solusi optimal yang dicapai. Apakah nilai penyelesaian secara manual sama dengan penyelesaian yang menggunakan program *QM for Windows*.

3. Metode Simpleks

Beberapa bagian penting dalam tabel simpleks adalah sebagai berikut :

- a. Koefisien-koefisien model program linier.

Koefisien fungsi sasaran c_1, c_2, \dots, c_n diletakkan pada baris paling atas. Matriks kendala $A = [a_{ij}]$ diletakkan pada bagian tengah. Di sebelah kanannya adalah nilai ruas kanan kendala $b_1, b_2, \dots, b_m^t \geq 0$. Perhatikan bahwa semua koefisien ini haruslah dalam bentuk standar simpleks. Pada setiap iterasi, nilai matriks A dan vektor b akan selalu direvisi.

b. Variabel basis

Diantara variabel-variabel yang ada, beberapa diantaranya merupakan variabel basis. Variabel basis inilah yang nantinya akan menentukan penyelesaian program linier. Revisi tabel pada tiap iterasi dilakukan dengan cara merubah variabel basisnya. Variabel basis diletakkan pada kolom-2. Koefisiennya diletakkan pada kolom paling kiri.

c. Perhitungan nilai fungsi dan pengecekan optimalitas

Baris paling bawah dipakai untuk menentukan apakah tabel yang dibuat sudah optimal. Jika sudah optimal maka iterasi dihentikan. Akan tetapi jika belum optimal, maka tabel perlu direvisi dengan cara merubah variabel basisnya. Nilai fungsi pada setiap iterasi tampak pada sel di ujung kanan bawah.

Penyelesaian program linier yang mensyaratkan semua variabelnya bulat dilakukan dengan model program bilangan bulat. Program bilangan bulat merupakan perluasan program linier dengan penambahan kendala semua variabel penyusunnya harus merupakan bilangan bulat. Dalam bentuk matematika, model program bilangan bulat adalah sebagai berikut:

Maksimumkan/minimumkan: $f: x_1, x_2, \dots, x_n = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

Dengan kendala:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + 2x_n = b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \text{ bulat } \geq 0$$

4. *Integer Linear Programming*

Program integer adalah suatu bentuk dari program matematikal. Program integer adalah suatu kasus khusus dari program linier di mana semua (atau beberapa) variabel dibatasi sebagai bilangan cacah tak negatif. Apabila semua variabel dibatasi sebagai bilangan cacah, problemanya disebut sebagai *pure integer programming* dan apabila beberapa variabel tertentu dibatasi sebagai bilangan cacah sedangkan yang lain tidak, problemanya disebut *mixed integer programming*. Metode simpleks adalah basis untuk penyelesaian problema program linier di mana disyaratkan bahwa semua variabel adalah tak negatif. Tetapi untuk menyelesaikan *problem* (model) program linier bilangan bulat terdapat beberapa cara. Hanya saja, baik program linier maupun program linier bilangan bulat, mulai dengan ruang yang sama yaitu ruang penyelesaian layak (*feasible*). Tetapi, karena adanya persyaratan bilangan cacah bagi problem kedua yang berarti munculnya

batasan tambahan menyebabkan adanya suatu pengurangan dari ruang penyelesaian layak.

5. Metode *Branch and Bound*

Metode *Branch and Bound* merupakan salah satu metode yang dapat menyelesaikan kasus pemrograman Integer. Metode ini membagi permasalahan menjadi sub-masalah (*branching*) yang mengarah ke solusi dengan membentuk sebuah struktur pohon pencarian dan melakukan pembatasan (*bounding*) untuk mencapai solusi optimal. Perbedaan Metode *Branch and Bound* dengan pemrograman linear adalah metode *Branch and Bound* dapat digunakan dalam menyelesaikan kasus optimalisasi dengan nilai variabel optimal harus berupa bilangan bulat, sedangkan pada pemrograman linear memungkinkan nilai variabel optimalnya tidak berupa bilangan bulat.

Metode *Branch and Bound* sering digunakan untuk menyelesaikan suatu problem program linear integer karena hasil yang diperoleh dalam menyelesaikan optimasi lebih teliti. Kelemahan metode ini adalah prosedur untuk mencapai hasil optimal sangat panjang.

Selain menyelesaikan secara manual dengan menggunakan metode simpleks dan metode *Branch and Bound*, dapat pula diselesaikan dengan berbantuan dengan *QM For Windows* dapat digambarkan melalui diagram berpikir sebagai berikut :

n ini berisi tentang ringkasan metode penelitian, meliputi jenis penelitian, setting penelitian, subjek penelitian (populasi dan sampel), teknik pengumpulan data, keabsahan data serta teknik analisis data.

Untuk penelitian kualitatif seperti penelitian tindakan kelas, etnografi, fenomenologi, studi kasus, dan lain-lain, perlu ditambahkan kehadiran peneliti, subyek penelitian, informan yang ikut membantu beserta cara-cara menggali data penelitian, lokasi dan lama penelitian serta uraian mengenai pengecekan keabsahan hasil penelitian.

Untuk penelitian kuantitatif hindari penulisan rumus-rumus statistik secara berlebihan. Untuk penelitian kajian teori uraikan secara ringkas alur jalannya penelitian.

Sebaiknya dihindari pengorganisasian penulisan ke dalam “anak sub-judul” pada bagian ini. Namun, jika tidak bisa dihindari, cara penulisannya dapat dilihat pada bagian “Hasil dan Pembahasan”.

C. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Sentral Me Laundry yang beralamat di Sukarame, Bandar Lampung. Usaha ini mencuci 4 jenis cucian yaitu *bedcover*, boneka,

pakaian, dan selimut. Proses usaha laundry ini telah menggunakan mesin karena dapat mempermudah proses mencuci. Berikut tahap-tahap mencuci di laundry:

1. Penerimaan Pelanggan
2. Pencucian
3. Setrika dan Pengemasan
4. Serah Terima dan Pembayaran.

Data cucian usaha laundry dalam satu bulan yang didapat dari hasil penelitian dan wawancara dengan narasumber disajikan pada Tabel 1. Ketersediaan layanan jasa dalam satu bulan (2018) berikut:

Tabel 1. Ketersediaan layanan jasa dalam satu bulan (2018)

No.	Faktor	Ketersediaan
1.	Detergen	10 Liter
2.	Parfum	5 Liter
3.	Biaya Operasional	Rp. 6.115.000,00
4.	BadCover	53 Kg
5.	Boneka	150 Kg
6.	Pakaian	1350 Kg
7.	Selimut	101 Kg

Sumber: *Sentral Me Laundry, 2018*

Berdasarkan Tabel 1. Ketersediaan layanan jasa dalam satu bulan (2018), usaha *Sentral Me Laundry* dalam melakukan kegiatan mencuci dan menyetrikan akan selalu dibatasi oleh berbagai kendala. Kendala tersebut adalah detergen, parfum, dan biaya operasional. Pengolahan data dengan menggunakan metode *Branch and Bound* berbantuan *QM for Windows* dapat menghasilkan optimasi perencanaan usaha laundry yang diperoleh *Sentral Me Laundry* dengan tercapainya fungsi tujuan-tujuannya. Usaha ini akan mencuci 4 jenis cucian.

1. Pengumpulan Data

a. Data Optimal Cucian

Total pendapatan tingkat cucian secara factual dan optimal untuk tiap jenis cucian yang dihasilkan per Kg tiap variabel mengalami kenaikan setelah menggunakan metode *Branch and Bound* pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Optimal Cucian

No	Variabel	Tingkat cucian	
		Faktual	Optimal
1.	x_1	53	53
2.	x_2	150	188
3.	x_3	1350	1350
4.	x_4	101	101

Sumber: *Sentral Me Laundry, 2018*

b. Laba masing-masing cucian pada kondisi factual dan optimal

Dalam usaha ini keuntungan pada kondisi factual lebih rendah dibandingkan pada kondisi optimal. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *Branch and Bound* ternyata keuntungan yang didapat lebih maksimal. Seperti yang terlihat dalam tabel 3.

2. Permodelan Matematika dengan Metode Branch and Bound

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dipaparkan diatas, bisa diformulasikan dengan beberapa langkah berikut:

a. Penentuan Variabel Keputusan

x_1 = Badcover

x_2 = Boneka

x_3 = Pakaian

x_4 = Selimut

Tabel 3. Laba Masing-masing Cucian Pada Kondisi Faktual dan Optimal

No	Variabel	Tingkat cucian	
		Factual	Optimal
1	x_1	219.420	219.000
2	x_2	621.000	778.320
3	x_3	3.726.000	3.726.000
4	x_4	371.000	371.680
Jumlah		4.937.680	5.095.420

Sumber: *Sentral Me Laundry, 2018*

b. Menentukan kendala sasaran

Kendala-kendala sasaran dapat dituliskan seperti berikut:

Detergen

$$11 x_1 + 7 x_2 + 5,4 x_3 + 8x_4 \leq 10.000$$

Parfum

$$5,5 x_1 + 3,5 x_2 + 2,7 x_3 + 4 x_4 \leq 5000$$

Biaya

$$4.860 x_1 + 4.860 x_2 + 3.240 x_3 + 4.320 x_4 \leq 6.115.000$$

Bad Cover

$$x_1 \geq 53$$

Boneka

$$x_2 \geq 150$$

Pakaian

$$x_3 \geq 1350$$

Selimut

$$x_4 \geq 101$$

c. Menentukan Fungsi Tujuan

Perumusan fungsi tujuan dari model program linear sebagai berikut:

$$\text{Max } Z = 4.140 x_1 + 4.140 x_2 + 2.760 x_3 + 3.680 x_4$$

d. Perumusan formulasi dengan metode *Branch and Bound*.

Dari hasil pengolahan data maka dapat dirumuskan formula *Branch and Bound* yang digunakan seperti berikut:

Suatu kendala jenis \leq diubah menjadi suatu persamaan dengan menambahkan variabel slack dan variabel surplus untuk kendala jenis \geq ke sisi kiri kendala.

$$11 x_1 + 7 x_2 + 5,4 x_3 + 8x_4 + s_1 = 10.000$$

$$5,5 x_1 + 3,5 x_2 + 2,7 x_3 + 4 x_4 + s_2 = 5000$$

$$4.860 x_1 + 4.860 x_2 + 3.240 x_3 + 4.320 x_4 + s_3 = 6.115.000$$

$$x_1 - s_4 + a_1 = 53$$

$$x_2 - s_5 + a_2 = 150$$

$$x_3 - s_6 + a_3 = 1350$$

$$x_4 - s_7 + a_4 = 101$$

$$Z = 4.140 x_1 + 4.140 x_2 + 2.760 x_3 + 3.680 x_4 - 0 s_1 - 0 s_2 - 0 s_3 + 0 s_4 + 0 s_5 + 0 s_6 + 0 s_7 - m_{a1} - m_{a2} - m_{a3} - m_{a4}$$

$$Z - 4.140 x_1 - 4.140 x_2 - 2.760 x_3 - 3.680 x_4 - 0 s_1 - 0 s_2 - 0 s_3 - 0 s_4 - 0 s_5 - 0 s_6 - 0 s_7 + m_{a1} + m_{a2} + m_{a3} + m_{a4} = 0$$

- e. Membuat tabel simpleks dengan memasukan kendala-kendala sasaran dalam aplikasi *QM for Windows*
- f. Selanjutnya setelah memasukkan semua kendalanya klik “*solve*” maka aka terlihat tingkat produksi optimalnya.

Hasil pengolahan model optimasi perencanaan usaha laundry menunjukkan bahwa usaha laundry yang dilakukan *Sentral Me Laundry* dalam kondisi nyata belum optimal. Hal ini memperlihatkan bahwa total rencana usaha laundry yang diterima dalam kondisi factual berbeda dengan kondisi optimalnya. Meskipun dalam rencana usaha laundry sudah mendekati optimal. Berdasarkan hasil optimasi menggunakan aplikasi *QM For Windows* diperoleh hasil optimal berdasarkan Tabel 2.

D. Simpulan

Berdasarkan perhitungan menggunakan *Integer Linear Programming* metode *Branch and Bound* dengan berbantuan *QM For Windows* dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan keuntungan optimum di *Sentral Me Laundry* adalah dengan mencuci Badcover sebanyak 53 Kg, Boneka sebanyak 188 Kg, Pakaian sebanyak 1350 Kg, Selimut sebanyak 101 Kg dan memperoleh keuntungan sebesar Rp 5.095.420. Sedangkan jumlah cucian kotor pada kondisi factual *Sentral Me Laundry* adalah sebanyak 53 Kg Badcover, 150 Kg Boneka, 1350 Kg Pakaian, dan 101 Kg Selimut dan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 4.937.680. Maka keuntungan yang di peroleh naik sebesar Rp 157.740. Selanjutnya hasil perhitungan optimasi keuntungan di *Sentral Me Laundry* menunjukkan bahwa pencucian yang dilakukan optimal, apabila mencuci Badcover sebanyak 53 Kg, Boneka sebanyak 188 Kg, Pakaian sebanyak 1350 Kg, Selimut sebanyak 101 Kg. Keuntungan akan mencapai Rp. 5.095.420 apabila cucian mencapai target optimal dan tidak ada kenaikan bahan baku. Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis memberi saran yaitu proses cucian di *Sentral Me Laundry* belum optimal, sebaiknya pencucian di laundry tersebut sesuai dengan optimasi keuntungan dalam mencuci dengan menggunakan *Integer Linear Programming* metode *Branch and Bound*.

E. Daftar Pustaka

- Amin, Mutmainnah. “Pengaruh Mind Map Dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa.” *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 1, No. 1 (2016): 85–92.
- Angeline, Angeline, Iryanto Iryanto, Dan Gim Tarigan. “Penerapan Metode Branch And Bound Dalam Menentukan Jumlah Produksi Optimum Pada CV. XYZ.” *Saintia Matematika* 2, No. 2 (2014): 137–145.
- Jek Siang, Jong. *Riset Operasi Dalam Pendekatan Algoritmis*. 2 Ed. Yogyakarta: Penebit Andi, 2014.
- Pagiling, Rk Dg, Agusman Sahari, Dan Rais Rais. “Optimalisasi Hasil Produksi Tahu Dan Tempe Menggunakan Metode Branch And Bound (Studi Kasus: Pabrik Tempe Eri Jl. Teratai No. 04 Palu Selatan).” *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan* 12, No. 1 (T.T.).
- Pratiwi, Dona Dinda. “Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, No. 2 (20 Desember 2016): 191–amin202. [Http://Ejournal.Radenintan.Ac.Id/Index.Php/Al-Jabar/Article/View/34](http://Ejournal.Radenintan.Ac.Id/Index.Php/Al-Jabar/Article/View/34).
- Suryawan, Gede, Ni Ketut Tari Tastrawati, Dan Kartika Sari. “Penerapan Branch And Bound Algorithm Dalam Optimalisasi Produksi Roti.” *E-Jurnal Matematika* 5, No. 4 (T.T.): 148–155.