

Pengelompokan Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Algoritma K-Medoids

Rousyati¹, Fanny Fatma Wati², Dany Pratmanto³, Aditia Crisna⁴

^{1,2,3,4}Universitas Bina Sarana Informatika

¹rousyati.rou@bsi.ac.id, ²fanny.ffw@bsi.ac.id, ³dany.dto@bsi.ac.id, ⁴aditiacr2303@bsi.ac.id

Abstract: Mentally retarded children have obstacles in the activity of the name of the child who still needs proper education in the learning process. SLB Shanti Yoga is one of the best schools that provides educational facilities for children with special needs for people with mental disabilities. The number of criteria determining the level of mentally retarded students makes SLB Shanti Yoga have difficulty in dividing the class according to the results of observations made. So from that research was made to classify data on students with mental retardation to determine the class occupied so that the school can prepare it. The K-Medoids algorithm of clustering techniques can help in grouping students who will occupy classes including light, medium, and heavy classes. The class that has the highest number of students is the heavy mental retardation class while the class that has the lowest number of students is the moderate mental retardation class, with known data grouping results, SLB Shanti Yoga can prepare the class to be used for teaching and learning activities.

Keywords: Mentally retarded, data mining, clustering, K-Medoids

Abstrak: Anak tunagrahita mempunyai hambatan dalam beraktivitas nama anak tersebut tetap membutuhkan pendidikan yang layak dalam proses belajar. SLB Shanti Yoga merupakan salah satu sekolah luar biasa yang menyediakan sarana pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus penyandang tunagrahita. Banyaknya kriteria penentuan tingkat siswa tunagrahita membuat SLB Shanti Yoga mengalami kesulitan dalam membagi kelas sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan. Maka dari itu dibuat penelitian untuk mengelompokkan data siswa penyandang tunagrahita untuk menentukan kelas yang ditempati sehingga pihak sekolah dapat mempersiapkannya. Algoritma K-Medoids dari teknik klastering dapat membantu dalam pengelompokkan siswa yang akan menempati kelas apakah termasuk kelas ringan, sedang, maupun berat. Kelas yang mempunyai jumlah siswa tertinggi yaitu kelas tunagrahita berat sedangkan kelas yang mempunyai jumlah siswa terendah yaitu kelas tunagrahita sedang, dengan diketahui hasil pengelompokkan data maka SLB Shanti Yoga dapat mempersiapkan kelas yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar.

Kata Kunci : tunagrahita, data mining, clustering, K-Medoids



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author and IJSE-Indonesian Journal on Software Engineering.

A. PENDAHULUAN

Pada tahun 2018 di Indonesia tercatat bahwa anak penyandang disabilitas tunagrahita berjumlah sekitar 2,75% dari 280 juta atau sekitar 7,7 juta penduduk (mediaindonesia.com). Anak tunagrahita (retardasi mental) merupakan anak yang mempunyai hambatan dalam perkembangan mental maupun intelektual yang mengganggu proses pertumbuhan dibanding anak pada umumnya, sehingga memerlukan perhatian khusus dari keluarga, sekolah maupun lingkungan sosial. Meskipun anak tunagrahita mempunyai hambatan dalam beraktivitas nama anak tersebut tetap membutuhkan pendidikan yang layak dalam proses belajar. SLB Shanti Yoga merupakan salah satu sekolah luar biasa yang menyediakan sarana pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus penyandang tunagrahita. Sekolah yang berada di Klaten ini sudah banyak dikenal oleh masyarakat sehingga banyak orang tua menyekolahkan anaknya yang

menyandang tunagrahita pada SLB tersebut. SLB Shanti Yoga memberikan pelayanan pendidikan pada siswa spesialis penyandang tunagrahita ringan, sedang maupun berat. Pada sekolah tersebut memberikan pendidikan yang berbeda pada setiap klasifikasi siswa tunagrahita. SLB Shanti Yoga dalam penempatan kelas siswa dibagi berdasarkan klasifikasi ringan, sedang dan berat, maka dari itu para guru harus melakukan observasi selama tiga bulan untuk menganalisa klasifikasi siswa berkebutuhan khusus tunagrahita. Banyaknya kriteria penentuan tingkat siswa tunagrahita membuat SLB Shanti Yoga mengalami kesulitan dalam membagi kelas sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan. Algoritma K-Medoids dari teknik klastering dapat membantu dalam pengelompokan siswa yang akan menempati kelas apakah termasuk kelas ringan, sedang, maupun berat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengelompokkan data siswa penyandang tunagrahita untuk menentukan kelas yang ditempati sehingga pihak sekolah dapat mempersiapkannya.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Penyandang Disabilitas Tunagrahita

Anak penyandang tuna grahita merupakan seseorang yang memiliki kekurangan yang disebabkan karena faktor keturunan, permasalahan saat kelahiran serta faktor lingkungan sosial (Binasiwi,2015:1). Menurut AAMD (American Association of Mental Deficiency) dalam Binasiwi (2015:1) menjelaskan bahwa "Ketunagrahitaan mengacu pada fungsi intelektual umum yang secara signifikan dibawah rata-rata normal bersamaan dengan kekurangan dalam tingkah laku penyesuaian diri dan semua ini berlangsung pada masa perkembangan". Tunagrahita adalah individu yang mempunyai istilah cacat mental, bodoh, dungu, lemah dalam berpikir yang memiliki tingkat inteligensia dibawah rata-rata orang pada umumnya disertai dengan ketidakmampuan dalam beradaptasi perilaku yang muncul pada masa perkembangan (Pandji dan Wardhani,2013:8).

Berdasarkan tinjauan, tunagrahita dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian Pieter (2017:257) antara lain:

- a) Berdasarkan Kapasitas Intelektual (skor IQ):
- b) Tunagrahita ringan, memiliki IQ 50-70
- c) Tunagrahita sedang, memiliki IQ 35-49
- d) Tunagrahita berat, memiliki IQ 20-34
- e) Berdasarkan kemampuan akademik
- f) Tunagrahita ringan mampu mengikuti pelajaran akademik baik disekolah biasa maupun khusus.
- g) Tunagrahita sedang hampir tidak mampu mengikuti pelajaran akademik.
- h) Tunagrahita berat tidak mampu mengikuti pelajaran akademik oleh sebab itu sepanjang hidupnya akan bergantung pada orang lain.

Berdasarkan penampilan fisik menurut Tan (2017:98), antara lain:

- a) Tunagrahita ringan mempunyai ciri fisik seperti orang pada umumnya, mampu mengurus diri sendiri, sedikit mempedulikan lingkungan sekitar, dan gerakan hampir seperti orang pada umumnya.
- b) Tunagrahita sedang mempunyai ciri fisik hampir seperti orang pada umumnya, mampu mengurus diri sendiri namun tetap dalam pengawasan, kurang memperhatikan lingkungan sekitar dan gerakan hampir seperti orang pada umumnya.
- c) Tunagrahita berat mempunyai ciri fisik tidak seimbang misalnya kepala terlalu kecil/besar, tidak mampu mengurus diri sendiri, tidak memperhatikan lingkungan sekitar dan kurang dalam mengkoordinasi gerakan yaitu gerakan tidak terkendali.

2. Data Mining

Data Mining merupakan teknologi baru yang sangat berguna untuk membantu perusahaan-perusahaan menemukan informasi yang sangat penting dari gudang data mereka. Beberapa aplikasi datamining fokus pada prediksi, mereka meramalkan apa yang akan terjadi dalam situasi baru dari data yang menggambarkan apa yang terjadi di masa lalu(Witten, Frank dan Hall, 2011).

Data mining merupakan proses ekstraksi pengetahuan dari data yang besar. Sesuai fungsinya, data mining adalah proses pengambilan pengetahuan dari volume data yang besar yang disimpan dalam basis data, data warehouse, atau informasi yang disimpan dalam repository (Han & Kamber, 2006).

Menurut Daryl Pregibons dalam (Gorunescu, 2011) “Data mining adalah perpaduan dari ilmu statistik, kecerdasan buatan, dan penelitian bidang database”. Keduanya memerlukan penyaringan melalui sejumlah besar material, atau menyelidiki dengan cerdas untuk mencari keberadaan sesuatu yang disebut bernilai tadi.

Proses dalam tahapan Data Mining terdiri dari tiga langkah utama, yaitu (Sogala, 2006):

- a) Data Preparation
Pada langkah ini, data dipilih, dibersihkan, dan dilakukan preprocessed mengikuti pedoman dan knowledge dari ahli domain yang menangkap dan mengintegrasikan data internal dan eksternal ke dalam tinjauan organisasi secara menyeluruh.
- b) Algoritma Data Mining
Penggunaan algoritma data mining dilakukan pada langkah ini untuk menggali data yang terintegrasi untuk memudahkan identifikasi informasi bernilai.
- c) Fase Analisa Data
Keluaran dari Data Mining dievaluasi untuk melihat apakah knowledgedomain ditemukan dalam bentuk rule yang telah diekstrak dari jaringan.

3. Algoritma K-Medoids

Algoritma K-Medoids merupakan algoritma yang menggunakan teknik berbasis objek representatif (perwakilan) yang disebut medoids yang mengatasi kelemahan K-Means yang sensitif terhadap derau atau pencilan dengan menghilangkan penggunaan rata-rata untuk memperbarui centroid dan menggantinya dengan objek aktual sebagai representasi dari suatu kluster (Suyanto, 2017). Algoritma K-Medoids merupakan bagian dari partitioning clustering yang cukup efisien untuk dataset yang kecil dengan mencari titik yang paling representatif (medoids) dalam sebuah dataset dengan menghitung jarak dalam kelompok dari semua kemungkinan kombinasi dari medoids sehingga jarak antar titik dari suatu cluster kecil dengan jarak titik cluster besar (Zayuk etc, 2017).

C. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari seluruh siswa SLB Shanti Yoga yang berjumlah 137 siswa. Data yang diambil berisikan data nilai siswa dari hasil kelas observasi.

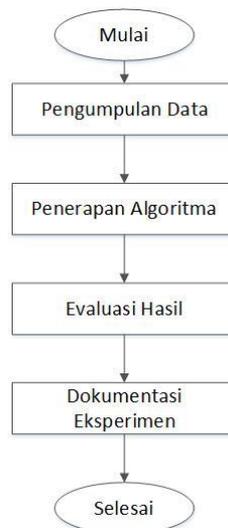
2. Penerapan Algoritma

Algoritma yang digunakan untuk perhitungan yaitu algoritma K-Medoids dengan 3 kluster (kelas) dengan menyesuaikan kelas pada SLB Shanti Yoga yaitu kelas ringan, sedang dan berat. Perhitungan dilakukan secara manual dan menggunakan aplikasi rapid miner.

3. Evaluasi Hasil

Hasil yang diperoleh kemudian dievaluasi dan ditampilkan.

Dokumentasi eksperimen.



Gambar 1. Skema Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dataset nilai pada kelas obesrvasi siswa SLB Shanti Yoga. Terdapat 5 atribut yang merupakan nis, nama dan nilai siswa. Selain itu data terdiri dari 136 siswa. Adapun contoh dari dataset dapat dilihat pada tabel

Tabel 1. Contoh *Dataset*

No	NISN	Nama Siswa	IQ	NA	NK
1	0017742792	ASR	33	77	78
2	0017742790	AAS	33	76	70
3	0017742791	AAS	33	74	66
4	0085238950	ALW	33	78	60
5	0085238952	ADC	33	70	70
6	0078841467	ADN	33	70	70
7	0084451903	AOW	33	76	66
8	0038483536	ASH	33	78	70
9	0084451904	AID	33	78	79
....
....
136	0027687460	ZFTA	32	70	71

Penerapan Algoritma

Penelitian ini menggunakan metode K-Medoids, K-Medoids merupakan bagian dari *partitioning clustering*. Metode K-Medoids cukup efisien untuk dataset yang kecil. Langkah awal K-Medoids adalah mencari titik yang paling representatif (medoids) dalam sebuah dataset dengan menghitung jarak dalam kelompok dalam semua kemungkinan kombinasi dari medoids sehingga jarak antar titik dalam suatu cluster kecil sedangkan jarak titik antar cluster besar.

Langkah-langkah K-Medoids adalah:

1. Pilih poin k sebagai inisial centroid / nilai tengah (medoids) sebanyak k cluster.
2. Cari semua poin yang paling dekat dengan medoids, dengan cara menghitung jarak vektor antar dokumen dengan menggunakan Euclidian Distance.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |xi - yi|^2}$$

Dimana:

d(x,y) = jarak antara data ke-i dan data ke-j

xi1 = nilai atribut ke satu dari data ke-i

yj1 = nilai atribut ke satu dari data ke-j

n = jumlah atribut yang digunakan

3. Secara acak pilih poin yang bukan medoids.
4. Hitung total jarak antar medoids.
5. Jika TD baru <TD awal, tukar posisi medoids dengan medoids baru, jadilah medoids yang baru.
6. Ulangi langkah 2-5 sampai medoids tidak berubah.

Penerapan algoritma dengan perhitungan manual

Penerapan algoritma dengan perhitungan manual menggunakan 3 *cluster* dengan 3 iterasi. Iterasi ke-1 menggunakan nilai *centroid* yaitu:

Tabel 2. *Centorid* Iterasi Ke-1

0073907890	DA	44	70	77
------------	----	----	----	----

0019734694	D RNH	49	73	74
0079530780	DTGS	49	69	70

Hasil total jarak dari iterasi 1 yaitu bernilai 1410,86.

Dalam iterasi ke-2 menggunakan nilai centroid yaitu:

Tabel 3. Centorid Iterasi Ke-2

0047330230	HGS	43	75	80
0029083215	ISP	45	70	78
0082373261	IAMP	70	76	74

Hasil total jarak iterasi ke-2 yaitu 1328,286.

Berdasarkan perbandingan nilai yang didapat dari iterasi ke-1 bernilai 1410,86 dan iterasi ke-2 bernilai 1328,286, nilai dari iterasi ke-2 lebih kecil daripada nilai iterasi ke-1 maka centroid dari iterasi ke-2 dijadikan centroid baru dan melakukan iterasi berikutnya.

Iterasi ke-3 menggunakan nilai centroid yaitu:

Tabel 4. Centorid Iterasi Ke-3

0085785134	YR	55	70	82
0037402970	ZASW	86	67	73
0027687460	Zh	32	70	71

Hasil total jarak iterasi ke-3 yaitu 1629,065.

Berdasarkan perbandingan nilai yang didapat dari iterasi ke-2 bernilai 1328,286 dan nilai dari iterasi ke-3 bernilai 1629,065, nilai dari iterasi ke-3 lebih besar daripada iterasi ke-2 maka perhitungan selesai dengan menggunakan hasil iterasi ke-3.

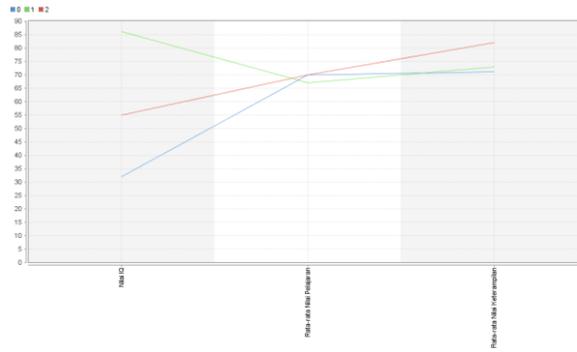
Tabel 5. Hasil Total Jarak Iterasi Terakhir

0	9,95	18,81	11,05	8,06	8,06	6,16	3,74	595,06
	5,00	11,05	12,08	14,04	9,95	10,44	12,04	
	18,03	13,42	9,43	6,78	9,43	8,66	13,19	
	6,08	9,49	8,37	12,08	11,45	11,40	13,45	
	12,08	15,84	5,92	5,66	12,25	11,53	13,49	
	8,72	8,60	5,10	12,73	10,05	10,86	8,06	
	18,71	14,04	13,60	13,49	5,74	4,58	18,03	
	10,05	17,23	14,87	11,00	5,00	10,05	6,08	
	0,00							
1	18,00	16,55	12,88	23,73	19,95	16,55	0,00	108,66
2	15,62	16,76	13,42	9,43	8,54	12,65	13,00	925,33
	12,69	13,45	13,75	11,75	18,41	8,66	8,54	
	10,20	9,49	10,68	17,44	9,90	15,62	14,73	
	12,37	7,07	10,44	10,63	11,40	12,04	10,05	
	12,81	5,39	12,08	10,44	13,45	19,10	17,80	
	15,26	12,21	8,72	14,70	12,81	9,90	13,42	
	13,75	13,15	10,77	18,03	11,75	13,42	16,79	
	8,72	11,18	21,00	14,97	12,53	13,64	7,21	
	10,20	21,28	14,42	8,72	14,56	12,69	9,43	

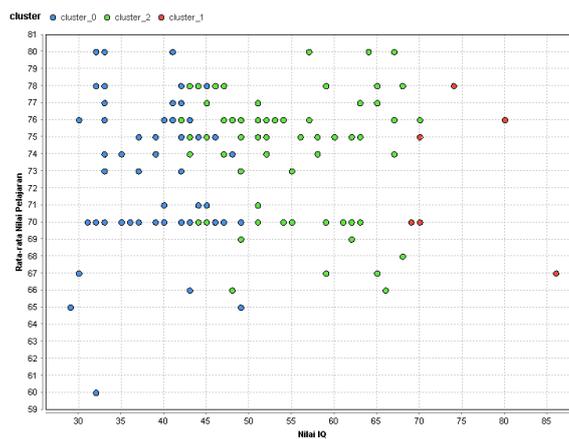
12,21	18,03	14,46	13,00	8,06	22,36	23,43
16,76	0,00					

Evaluasi Hasil

Dari hasil eksperimen clustering data siswa, diperoleh grafik sebagai berikut yang tertera pada gambar:



Gambar 2. Grafik Time Process Berita



Gambar 3. Grafik Hasil Clustering

Informasi yang bisa diperoleh dari hasil eksperimen clustering pada data siswa yang berjumlah 136 record data, dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok (*cluster*) yaitu tunagrahita ringan, sedang dan berat.

Cluster pertama yaitu sebagai kelompok kelas tunagrahita ringan dengan jumlah 57 siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Data Siswa Tunagrahita Ringan

Nama Siswa		
ARS	HD	RVK
ALW	IDC	RPP
ADN	KDS	RK
AON	LB	RR
ASM	MDF	RA
AFD	MED	RDK
ANDP	MSU	RDR

AR	AFDR	RK
ADN	MIM	RR
BN	MN	SNA
BW	MRA	SYS
EH	MRS	VF
ENW	MSK	VWN
ERC	MTN	WA
EAO	MHW	YAN
FIP	NSK	YL
FT M	Ne	ZF
FI	NDH	
GAA	NS	
HHM	OT	

Cluster kedua yaitu sebagai kelompok kelas tunagrahita ringan dengan jumlah 7 siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Data Siswa Tunagrahita Sedang

Nama Siswa
CAS
LR
LH
RDS
RQ
SEW
ZAW

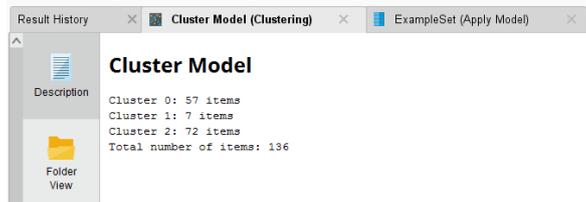
Cluster ketiga yaitu sebagai kelompok kelas tunagrahita ringan dengan jumlah 72 siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Data Siswa Tunagrahita Berat

Nama Siswa	
AAS	BRC
AS	BCP
ADC	BPKP
AID	BMRD
AR	BA
AWG	CD
AI	CAK
AN	DS
AD	DSTR
AGS	DP
AMK	DR
AM	DA
AR	DRNH

AHC	DTGS
AJR	DP
ANC	DRPD
AS	DA
AI	DAA
AFN	ER
.....
.....
YNR	YR

Implementasi data menggunakan aplikasi rapid miner:



Gambar 4. Hasil Total Pengelompokkan Data

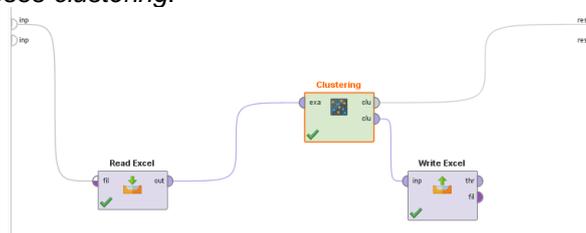
Dokumen Eksperimen

Dataset diambil dari data siswadalam bentuk excel di *import* ke aplikasi rapid miner . Adapun hasil import data dari dataset ditunjukkan sebagai berikut:

NISN	Nilai IQ	Nilai Akader	Nilai Keterar
84451903	30	76	66
38483536	32	78	70
84451904	59	78	79
98772475	55	73	74
53905268	51	70	70

Gambar 5. Import Data Dasi Excel

Data yang sudah diimport kemudian dilakukan proses clustering dengan membagi data menjadi 3 custer (k). Hasil dari proses tersebut kemudian diekspor dalam bentuk file excel. Berikut merupakan proses *clustering*:



Gambar 6. Proses Clustering Data

Adapun hasil proses *clustering* yang telah diolah sebagai berikut:

Row No.	NISN	cluster	Nilai IQ	Nilai Akade...	Nilai Ketersa...
1	17742792	cluster_0	33	77	78
2	17742790	cluster_2	47	76	70
3	17742791	cluster_2	52	74	66
4	85238950	cluster_0	45	78	60
5	85238952	cluster_2	49	70	70
6	78841467	cluster_0	43	70	70
7	84451903	cluster_0	30	76	66
8	38483536	cluster_0	32	78	70
9	84451904	cluster_2	59	78	79
10	98772475	cluster_2	55	73	74
11	53905268	cluster_2	51	70	70
12	53905269	cluster_0	33	76	70
13	82023012	cluster_0	30	67	70
14	86720101	cluster_2	59	67	70
15	52230554	cluster_2	45	75	76
16	12060375	cluster_2	67	76	81

Gambar 7. Hasil Clustering Data

E. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengelompokan data siswa SLB Shanti Yoga yang terdiri dari 136 *record* menghasilkan 3 *cluster* dengan *cluster* pertama yaitu kelas tunagrahita ringan terdiri dari 57 *record* data siswa, *cluster* kedua yang merupakan kelas tunagrahita sedang terdiri dari 7 *record* data siswa dan kelas tunagrahita berat yang termasuk ke dalam *cluster* ketiga terdiri dari 72 data *record*. Kelas yang mempunyai jumlah siswa tertinggi yaitu kelas tunagrahita berat sedangkan kelas yang mempunyai jumlah siswa terendah yaitu kelas tunagrahita sedang, dengan diketahui hasil pengelompokan data maka SLB Shanti Yoga dapat mempersiapkan kelas yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar. Diharapkan pada penelitian selanjutnya sebaiknya memperlihatkan nilai-nilai *cluster* hasil dari K-Medoids sehingga didapatkan nilai hasil akurasi, *recall*, dan *precision* setelah proses *clustering*.

REFERENSI

- Gorunescu, Florin. (2011). *Data Mining Concept, Model and Technique*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman. ISBN 13: 978-1-55860-901-3
- Mediaindonesia.com
- Pandji, Dewi dan Wardhani, Winda. (2013). *Sudahkah Kita Ramah Anak Special Needs?*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Panti Asuhan Binasiwi. (2015). *Menghapus Stigma Membangun Percaya Diri Anak Tunagrahita Melalui Pemberdayaan Partisipatoris*. Yogyakarta: Lintang Pustaka Utama.
- Pieter, Herri Zan. (2017). *Dasar-Dasar Komunikasi Bagi Perawat*. Yogyakarta: PT. Kharisma Putra Utama
- Suyanto. (2017). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Bandung: Informatika.
- Tan, Thomas. (2017). *Teaching Is an Art: Maximize Your Teaching*. Yogyakarta: Deepublish
- Witten, H. I., Eibe, F., & Hall, A. M. (2011). *Data Mining Machine Learning Tools and Techiques*. Burlington: Morgan Kaufmann Publisher.
- Zayuka, Harival, Nasution, S.M, Purwanto Yudha. (2017). *Perancangan Dan Analisis Clustering Data Menggunakan Metode K-Medoids Untuk Berita Berbahasa Inggris Design And Analysis Of Data Clustering Using K-Medoids Method For English News*. Bandung: E-Proceeding Of Engineer