

Pemetaan Pasar Tradisional Berdasarkan Harga Pangan Komoditas Menggunakan Algoritma K-Means

Aditya Novita¹, Henki Bayu Seta²

Program Studi Informatika / Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Email: adityanov@upnvj.ac.id¹, henkiseta@upnvj.ac.id²

Abstrak. Pangan merupakan kebutuhan penting yang sangat dibutuhkan manusia. Produksi pangan di Indonesia bagian Timur memengaruhi harga pangan, sehingga harga pangan menjadi tidak stabil atau termasuk harga dengan kategori tinggi. Penelitian ini menerapkan clustering atau pengelompokan menggunakan algoritma K-Means pada data harga pangan pasar tradisional di Indonesia Bagian Timur. Pengumpulan data bersumber dari website PIHPS. Data dalam penelitian ini yaitu daftar harga pangan pada Bulan Juni minggu pertama di pasar tradisional Indonesia Bagian Timur. Dalam clustering penelitian ini data diuji menggunakan grafik metode elbow untuk mendapatkan jumlah kluster terbaik dan untuk mengetahui anggotanya setiap *cluster* menggunakan jarak Euclidean. Dari hasil pengelompokan harga pangan terbagi 3 *cluster* tersebut diperoleh 1 pasar tradisional termasuk kluster 0 (harga tinggi), pada kluster 1 (harga sedang) terdapat 17 pasar tradisional, dan pada kluster 2 (harga rendah) yang terdiri dari 10 pasar tradisional.

Kata kunci : Pengelompokan, Bahan Pangan, K-Means

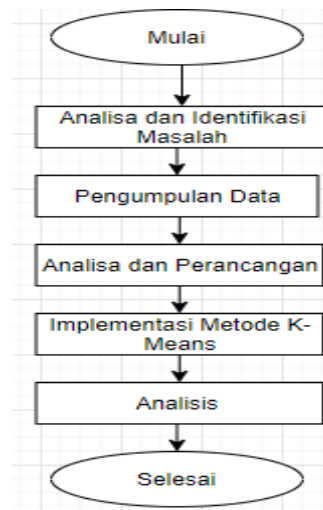
1 Pendahuluan

Pangan merupakan kebutuhan pokok manusia. Tanpa adanya energi, manusia tidak dapat bertahan hidup. Sektor pertanian sangat penting dalam perekonomian nasional, terlihat dari jumlah penduduk yang tinggal dan bermata pencaharian di sektor ini. Pada kehidupan sehari-hari juga dibutuhkan makanan pendamping untuk setiap rumah tangga. Pangan yang tersedia di suatu daerah harganya masih belum terjamin stabil. Ancaman bencana alam seperti banjir juga dapat menyebabkan gagal panen di lahan pertanian yang tergenang. Persediaan menjadi mudah rusak dan mengganggu distribusi komoditas pangan. Produksi pangan yang berpusat di Indonesia bagian Timur memengaruhi harga pangan, sehingga harga pangan menjadi tidak stabil atau termasuk harga dengan kategori tinggi. Dengan memahami kekhasan setiap daerah, pemerintah dapat mengambil kebijakan yang sesuai dengan kekhasan setiap daerahnya. Adanya masalah tersebut, pada penelitian ini dilakukan analisis *cluster* seluruh pasar tradisional yang ada di Indonesia bagian Timur menurut rata-rata harganya.

Clustering merupakan langkah dalam pengelompokan data mining berdasarkan kemiripan data. Penelitian ini menggunakan *clustering* metode K-Means untuk mengelompokan data tersebut dengan metode K-Means yang sederhana. Algoritma K-Means sebuah metode pengelompokan berdasarkan jarak terdekat, dimana jarak terdekat ini digunakan untuk membagi data ke dalam sebuah *cluster*.

2 Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian yang tercantum pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Gambar diatas merupakan tahapan dalam penelitian *clustering* harga pangan pasar tradisional di Indonesia bagian Timur

2.1 Mempelajari Literatur

Dalam melakukan penelitian dibutuhkan studi literatur agar dapat mengetahui penelitian terdahulu dan juga menambah pengetahuan dalam meneliti suatu masalah.

2.2 Analisa dan Identifikasi Masalah

Analisa dan mengidentifikasi masalah merupakan tahap yang dilakukan untuk mencari bukti-bukti adanya masalah dan memaparkan masalah yang terjadi untuk didapatkan solusinya.

2.3 Pengumpulan Data

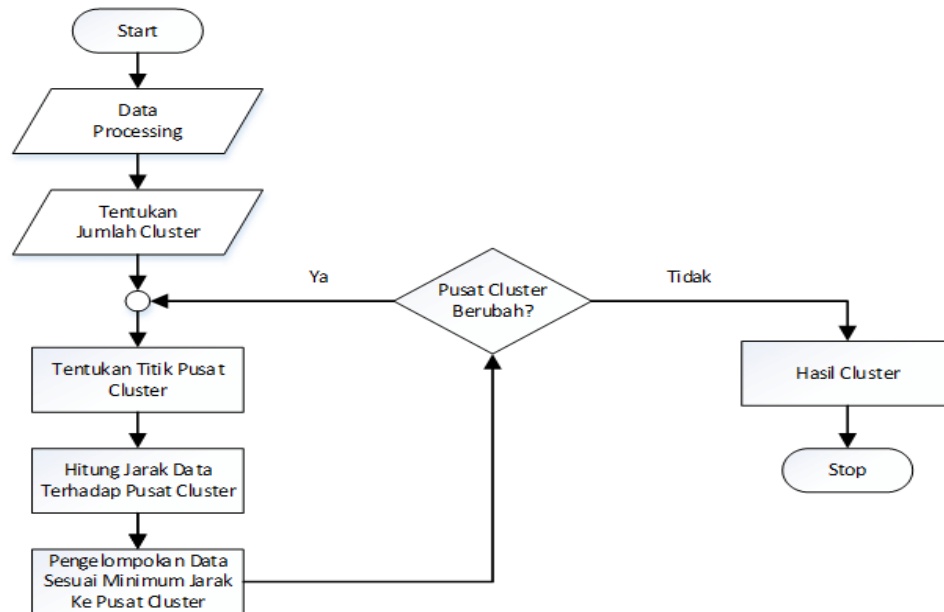
Dalam tahap pengumpulan data penelitian, dilakukannya eksplorasi data-data yang terdapat dalam website PIHPS mengenai harga pangan yang berkaitan dengan masalah yang ditemukan agar penelitian berjalan dengan baik.

2.4. Analisa dan Perancangan

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan antara data yang sudah dikumpulkan untuk menentukan langkah apa yang dilakukan agar dari data tersebut dapat menghasilkan informasi yang baik dalam penelitian ini.

2.5 Implementasi Metode K-Means

Metode K-Means mengelompokkan harga pangan di Indonesia Bagian Timur dan Indonesia Bagian Tengah berdasarkan jarak terdekat. Dalam penjelasan yang dinyatakan Bastian et al. (2018) bahwa dalam metode k-means, data dibagi menjadi ke beberapa cluster atau kelompok menggunakan data yang serupa atau mirip dikelompokkan pada *cluster* yang sama. Berikut merupakan alur metode K-Means :



Gambar 2. Gambar diatas merupakan *flowchart clustering* Algoritma K-Means

Langkah-Langkah Metode K-Means dalam flowchart tersebut adalah sebagai berikut :

- Pada awal clustering jumlah cluster harus ditentukan.
- Centroid awal sebagai titik pusat cluster yang didapatkan secara acak harus dibangkitkan sebanyak cluster yang dibuat.
- Temukan jarak dari setiap data terhadap centroid dengan persamaan *Eucledian Distance* :

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2} \quad (1)$$

Dimana :

C_{ik} : centroid atau pusat cluster

C_{kj} : data

- Jarak setiap data pada titik pusat centroid terdekat dikelompokan.
- Persamaan untuk mengubah nilai centroid dari rata-rata cluster, yaitu :

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_i \quad (2)$$

Penjelasan :

n_k = Banyak data dalam *cluster*

d_i = Jumlah nilai jarak yang masuk dalam setiap kelompok

- Parameter yang digunakan adalah nilai rata-rata pada pusat klaster (μ_j) , jika jumlah anggota klaster tetap dan anggotanya tidak ada yang berubah, maka iterasi berhenti atau selesai.
- Langkah b hingga langkah akan dilakukan jika hasilnya tidak selesai.

2.6 Pengujian dan Hasil Pengujian

Pada tahap ini dilakukannya pengujian terhadap sistem apakah sistem yang dijalankan sesuai dengan tujuan sesuai dengan penelitian yang diinginkan. Dalam pengujian ini untuk menguji data yang diuji menggunakan metode elbow untuk menentukan jumlah kluster terbaiknya dan untuk melihat mana saja anggota-anggota setiap klusternya menggunakan jarak terdekat.

Pada tahap hasil pengujian, jika didapat kluster terbaik maka jumlah kluster tersebut yang digunakan dalam pengelompokan bahan pangan pada penelitian ini. Dalam pengujian, jika kluster yang didapat tidak terbaik maka dilakukan uji coba dengan menggunakan jumlah data yang berbeda-beda agar hasil kluster maksimal.

2.6.1. Metode Elbow

Metode elbow ini untuk penentuan jumlah kluster terbaik pada data yang diuji. Dalam metode ini dilihat dari hasil perbandingan pada persentase antara jumlah kluster dengan membentuk suatu sudut atau siku. Perbandingan persentase didapatkan dari kalkulasi nilai SSE (sum of square error) setiap nilai clusternya. Semakin nilai atau jumlah kluster tinggi maka nilai SSE semakin rendah.

Berikut adalah rumus SSE dalam metode elbow.

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in S_k} \|x_i - c_k\|_2^2 \quad (3)$$

Penjelasan:

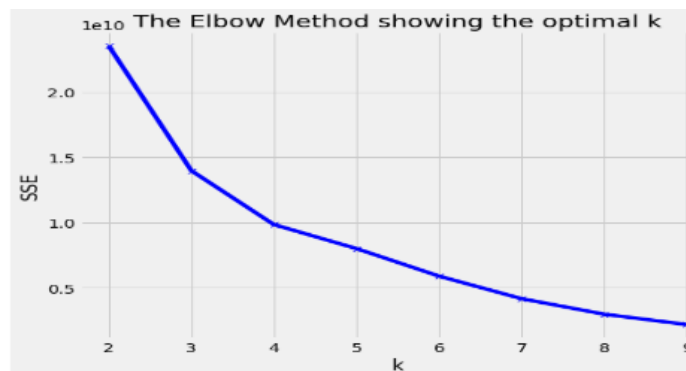
K = jumlah nilai kluster

x_i = data ke -i

c_k = centroid pada cluster

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dengan mengeksplorasi data harga pangan di website PIHPS mengenai harga pangan wilayah provinsi Papua, Nusa Tenggara, Maluku, dan Bali di Indonesia. Harga pangan yang diuji dalam penelitian ini yaitu harga pangan beras, telur ayam, bawang merah, bawang putih, cabai merah, cabai rawit, minyak goreng, dan gula pasir per kilogramnya di pasar tradisional Indonesia Bagian Timur. Data yang diuji untuk penentuan jumlah kluster terbaik atau pengelompokan kluster adalah data harga pangan pada minggu pertama Bulan Juni 2021. Dalam clustering penelitian ini data diuji menggunakan grafik metode elbow untuk mendapatkan jumlah kluster terbaik dan untuk mengetahui anggotanya setiap cluster menggunakan jarak *euclidean* dan pada kluster $k=2$ sampai $k=9$. Berikut adalah hasil kluster pasar tradisional dengan metode elbow terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil jumlah kelas terbaik menggunakan metode elbow, dimana k dalam grafik merupakan jumlah cluster dan SSE yang berasal dari setiap nilai *cluster*

Dari hasil penentuan jumlah kelas atau kelompok pada metode elbow tersebut, didapat nilai SSE. Dari nilai yang didapat dapat mengetahui selisih nilai SSE pada kluster sebelum dan sesudahnya untuk mengetahui penurunan terbesar dalam metode elbow tersebut untuk menentukan kluster terbaik. Nilai SSE semakin kecil jika jumlah kluster semakin besar. Berikut adalah tabel 1 nilai SSE tiap kluster dan selisih antara kluster sebelum dan sesudahnya.

Tabel 1. Hasil nilai SSE tiap kluster dan selisihnya *cluster* sebelum dan sesudahnya

Cluster	Sum of Square Error	Selisih
2	23532511105.263157	23532511105.263157
3	13975159555.555557	9557351549.707
4	9846040267.094019	412119288.461
5	7658231714.285715	2187808552.808
6	5896963035.714286	1761268678.573
7	4168556785.714286	1728406250
8	2980078285.714286	1188478500
9	2193966875.0	786111410,71428

Dalam uji coba data harga pangan pasar tradisional di Indonesia Bagian Timur pada metode elbow mengalami selisih nilai SSE yang paling besar atau penurunan terbesar yaitu kluster 3 yang merupakan jumlah kluster terbaik dengan nilai SSE 13975159555,555557 dalam penelitian ini. Dalam metode ini, data dibagi menjadi ke beberapa cluster atau kelompok menggunakan data yang serupa atau mirip dikelompokkan pada cluster yang sama dengan persamaan jarak *euclidean*. Berikut adalah Hasil *clustering* Harga Pangan 28 Pasar Tradisional Indonesia Bagian Timur pada gambar 4.

	Provinsi	Beras	TelurAyam	...	GulaPasir	kluster	kategori
0	Pasar Baru Sentani	13600	31000	...	17750	1	Sedang
1	Pasar Entrop Atau Hamadi	13000	32750	...	15500	1	Sedang
2	Pasar Lama Sentani	13400	30250	...	16250	1	Sedang
3	Pasar Yotefa Abepura	13100	32500	...	17250	1	Sedang
4	Pasar Baru	10200	59000	...	16500	2	Rendah
5	Pasar Wamanggu	10800	54000	...	16500	0	Tinggi
6	Pasar Baru Timika	12500	30000	...	17500	1	Sedang
7	Pasar Lama Timika	12350	30000	...	17250	1	Sedang
8	Pasar Boswezen	12650	32000	...	15500	1	Sedang
9	Pasar Remu	12000	29350	...	14500	1	Sedang
10	Pasar Sanggeng	14000	32000	...	16500	1	Sedang
11	Pasar Wosi	13850	32000	...	17500	1	Sedang
12	Pasar Gotong Royong	12700	32000	...	15000	2	Rendah
13	Pasar Mardika	12750	30400	...	14250	2	Rendah
14	Pasar Langgur	14150	34000	...	15000	1	Sedang
15	Pasar Tual	13000	34000	...	14250	1	Sedang
16	Pasar Bastiong	12600	32300	...	14500	1	Sedang
17	Pasar Gamalama	12750	33150	...	16000	1	Sedang
18	Pasar Amahami	9900	25500	...	14750	2	Rendah
19	Pasar Kebon Roek	9250	27500	...	13500	2	Rendah
20	Pasar Mandalika	8500	22500	...	13000	2	Rendah
21	Pasar Aikmel	8750	28000	...	13000	2	Rendah
22	Pasar Seketeng	9650	24000	...	14250	2	Rendah
23	Pasar Inpres Naikoten	11850	28000	...	15000	2	Rendah
24	Pasar Oeba	10450	25350	...	15750	2	Rendah
25	Pasar Alok	11600	27800	...	17250	1	Sedang
26	Pasar Tingkat	11600	29150	...	15250	1	Sedang
27	Pasar Barul	11400	31100	...	15500	1	Sedang
28	Pasar Matawai	11000	29150	...	15750	1	Sedang

Gambar 4. Hasil *clustering* Harga Pangan 28 Pasar Tradisional Indonesia Bagian Timur

Dalam penentuan masing-masing anggota kluster dapat menggunakan persamaan jarak euclidean. Dalam pengelompokan harga pangan 28 pasar tradisional terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu kluster 0 (Harga Tinggi) jumlah data 1 pasar tradisional, kluster 1 (Harga Sedang) dengan jumlah data 17 pasar tradisional, dan kluster 2 (Harga Rendah) dengan jumlah data 10 pasar tradisional di Indonesia Bagian Timur. Berikut adalah hasil *clustering* 28 pasar tradisional pada tabel 2.

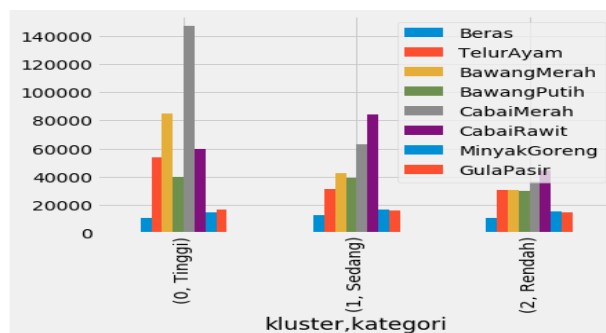
Tabel 2. Hasil *Clustering* 28 Pasar Tradisional terbagi menjadi 3 kluster kluster 0 (Harga Tinggi), kluster 1 (Harga Sedang), dan kluster 2 (Harga Rendah)

CLUSTER	PASAR TRADISIONAL
0 (Tinggi)	Pasar Wamanggu
1 (Sedang)	Pasar Baru Sentani
1 (Sedang)	Pasar Entrop Atau Hamadi
1 (Sedang)	Pasar Lama Sentani
1 (Sedang)	Pasar Yotefa Abepura
1 (Sedang)	Pasar Baru Timika
1 (Sedang)	Pasar Lama Timika
1 (Sedang)	Pasar Boswezen
1 (Sedang)	Pasar Remu
1 (Sedang)	Pasar Sanggeng
1 (Sedang)	Pasar Wosi
1 (Sedang)	Pasar Langgur
1 (Sedang)	Pasar Tual
1 (Sedang)	Pasar Bastiong
1 (Sedang)	Pasar Gamalama
1 (Sedang)	Pasar Alok
1 (Sedang)	Pasar Tingkat
1 (Sedang)	Pasar Baru1
1 (Sedang)	Pasar Matawai1
2 (Rendah)	Pasar Baru
2 (Rendah)	Pasar Gotong Royong
2 (Rendah)	Pasar Mardika
2 (Rendah)	Pasar Amahami
2 (Rendah)	Pasar Kebon Roek
2 (Rendah)	Pasar Mandalika
2 (Rendah)	Pasar Aikmel
2 (Rendah)	Pasar Seketeng
2 (Rendah)	Pasar Inpres Naikoteh
2 (Rendah)	Pasar Oeba

Selanjutnya adalah merupakan hasil perhitungan rata-rata harga pangan pada masing-masing kluster. Pada penelitian ini rata-rata harga pangan pada tiap kluster ditunjukkan pada gambar 5 dan gambar 6 berikut.

RATA-RATA HASIL CLUSTERING TIAP CLUSTER								
Provinsi	Beras	TelurAyam	BawangMerah	BawangPutih	CabaiMerah	CabaiRawit	MinyakGoreng	GulaPasir
KLASTER 1	Rp. 12.697	Rp. 31.250	Rp. 42.333	Rp. 39.306	Rp. 62.847	Rp. 84.008	Rp. 16.731	Rp. 16.056
KLASTER 0	Rp. 10.800	Rp. 54.000	Rp. 85.000	Rp. 40.000	Rp. 147.500	Rp. 60.000	Rp. 14.850	Rp. 16.500
KLASTER 2	Rp. 10.400	Rp. 30.225	Rp. 30.300	Rp. 29.550	Rp. 36.475	Rp. 44.625	Rp. 15.165	Rp. 14.500

Gambar 5. Tabel Rata-rata harga pangan pada masing-masing Kluster



Gambar 6. Grafik diagram batang rata-rata harga pangan pada masing-masing Kluster

Dari hasil perhitungan rata-rata harga pangan pada setiap klaster, pada klaster 0 beberapa harga pangan memiliki jumlah rata-rata lebih tinggi dari rata-rata harga pangan klaster 1 dan 2. Harga Pangan pada klaster 1 yang memiliki rata-rata lebih tinggi dari klaster 1 dan 2. Klaster 1 rata-rata harga pangan lebih rendah dari klaster 0 dan lebih tinggi dari klaster 2, sedangkan pada klaster 2 rata-rata harga pangan lebih rendah dari klaster 0 dan 1.

4 Penutup

4.1 Kesimpulan

Disimpulkan dari hasil analisis clustering 28 pasar tradisional berdasarkan harga pangan komoditas wilayah provinsi Papua, Nusa Tenggara, Maluku, dan Bali di Indonesia Bagian Timur pada minggu pertama bulan Juni 2021 dengan menggunakan metode elbow dan jarak *euclidean*, dapat disimpulkan bahwa *cluster* optimum yang terbentuk yaitu ada 3 *cluster*. Dalam pengelompokan diperoleh 1 pasar tradisional termasuk klaster 0 (harga tinggi) yaitu pasar Wamanggu, pada klaster 1 (harga sedang) terdapat 17 pasar tradisional, dan pada klaster 2 yang terdiri dari 10 pasar. Hasil pengelompokan pasar tradisional tersebut dapat sebagai bahan pertimbangan atau analisa pemerintah dalam menganalisa harga pangan di pasar tradisional yang harganya melonjak tinggi untuk dinormalisasi harga pangannya.

4.2 Saran

1. Sebaiknya digunakan data yang lebih banyak lagi dalam penelitian agar hasil pengelompokan lebih akurat.
2. Pemerintah sebaiknya melakukan perencanaan pertanian yang dapat memprediksi harga pangan untuk kedepannya, melakukan pemerataan harga pangan di semua pasar dengan cara melakukan survey pada setiap pasar dengan persediaan pasokan yang lebih agar harga tidak terlalu melonjak tinggi.

Referensi

- [1] Dinata, Rozzi Kesuma dkk. (2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor. ISSN: 2503 – 250X. Aceh.
- [2] Khairati, A. F dkk (2019). Kajian Indeks Validitas pada Algoritma K-Means Enhanced dan K-Means MMCA. ISSN 2613-9189. Depok.
- [3] Kurnia, Fitra dkk.(2019).PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN DIAGNOSA PENYAKIT MATA BERDASARKAN RENTANG USIA. ISSN: 2655-5778. Riau dan Kupang.
- [4] Merliana dkk. (2016). ANALISA PENENTUAN JUMLAH CLUSTER TERBAIK PADA METODE K-MEANS CLUSTERING. ISBN: 978-979-3649-81-8. Yogyakarta.
- [5] Miralda, Viya., Muhammad Zarlis., dan Eka Irawan.(2020). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Daging Ayam Buras. ISSN 2684-8910 (media cetak) dan ISSN 2685-3310 (media online). Medan.
- [6] Muliono, Rizki., dan Sembiring, Zulfikar. (2019). DATA MINING CLUSTERING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT TRIDARMA PENGAJARAN DOSEN. ISSN: 2502-7131 dan e-ISSN :2502-714x. Medan.
- [7] Napitupulu, Flora Sabarina dkk. Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Dokumen Akta Kelahiran pada Tiap Kecamatan di Kabupaten Simalungun. ISSN 2684-8910 (media cetak) dan ISSN 2685-3310 (media online). Pematangsiantar.
- [8] Siburian, Theresia dkk. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Clustering untuk Pengelompokan Harga Eceran Beras di Pasar Tradisional Berdasarkan Wilayah Kota. ISSN: 2686-0260. Pematangsiantar.
- [9] Siregar, Hasyim, M. (2018). KLASIFIKASI PENJUALAN ALAT-ALAT BANGUNAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS (STUDI KASUS DI TOKO ADI BANGUNAN). ISSN ONLINE: 2622-165. Riau.
- [10] Tendean, Tonny., & Purba, Windania. (2020). Analisis Cluster Provinsi Indonesia Berdasarkan Produksi Bahan Pangan Menggunakan Algoritma K-Means. E-ISSN 2714-8661. Sumatera Utara.