

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Learning Vector Quantization*

*Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan suatu metode penataran pada lapisan kompetitif terawasi yang akan berlatih dengan cara spontan untuk menggabungkan vektor-vektor input ke dalam kelas-kelas tertentu. Kelas - kelas yang diperoleh tergantung terhadap selisih antara vektor-vektor input. Apabila terdapat dua vektor input yang mirip maka lapisan kompetitif akan mengelompokkan kedua vektor input itu ke dalam kelas yang serupa (Sutojo & Edy Mulyanto, 2011).

*Learning Vector Quantization* (LVQ) ini merupakan salah satu algoritma pengelompokan yang buatannya mempresentasikan kadar khusus berlandaskan relevansi antar bobot vektor dengan vektor masukan. Algoritma *Learning Vector Quantization* ini ditetapkan sebab bisa mengetahui apalagi mengikuti inputan serta output yang dibutuhkan (Harliana & Kirono, 2019).

Hasil dari lapisan kompetitif yang didapat dari kelas-kelas cuma bergantung terhadap selisih antar vektor-vektor masukan. Apabila dua vektor masukan mendekati serupa, maka lapisan kompetitif akan menempatkan kedua vektor masukan itu ke dalam kelas yang serupa. Mampu mewakili sebuah kelas pada setiap unit keluaran. *Learning Vector Quantization* juga tergolong jaringan syaraf dengan bentuk arsitektur jaringan layar tunggal (*Single Layer Network*) yang terdiri dari lapisan masukan serta lapisan keluaran (Ramzini *et al.*, 2018).

*Learning vector quantization* ini mempunyai kekuatan serta kelemahan, yaitu (a) nilai error yang dibuat makin kecil dari *backpropagation*, (b) dapat menyimpulkan *dataset* yang besar serta mengubahnya menjadi semakin kecil, (c) tiada pembatasan dimensi seperti pada *nearest neighbour*, (d) bisa melaksanakan *update* pola dengan bertingkat, (e) masing-masing atribut harus dilangsungkan perhitungan jarak, (f) besar ketelitian yang diperoleh tergantung terhadap inialisasi pola dan parameter masukan serta total data latih.

Pengklasifikasian yang dibangun oleh *Learning Vector Quantization* diparametrikkan oleh satu set *prototype* berlabel yang tinggal di ruang yang sama

dengan data pelatihan. Klasifikasi *instance* yang tidak diketahui terjadi sebagai kesimpulan dari kelas *prototype* terdekat dalam hal metrik yang terlibat. Keunggulan metode *Learning Vector Quantization*, yaitu sederhana, intuitif, pembelajaran seumur hidup, dan multi alami ((Tang *et al.*, 2021).

## 2.2 Tahap Pengerjaan *Learning Vector Quantization*

Dalam pengerjaan *Learning Vektor Quantization* melalui algoritma, terdapat beberapa tahapan :

1. Menetapkan bobot ( $W$ ), Maksimum Iterasi (maksimum epoch), Error minimum ( $Eps$ ), dan Learning rate  $a$ .
2. Memasukkan
  - a. Input :  $x(m,n)$ ; dimana  $m$ =jumlah input dan  $n$ = jumlah data
  - b. Target:  $T(l,n)$
3. Menetapkan keadaan awal
  - a. Epoch = 0
  - b. Err =1
4. Lakukan apabila = (epoch < Maksimum Iterasi) atau ( $a > Eps$ )
  - a. Epoch=epoch + 1
  - b. Lakukan untuk  $i = 1$  sampai  $n$ 
    - Tentukan  $J$  sehingga  $\|x - w_j\|$  adalah minimum
    - Perbaiki  $W_j$  dengan ketentuan :  
 Jika  $T = J$  maka :  

$$W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) + a(x - w_j(\text{lama}))$$
 Jika  $T \neq J$  maka :  

$$W_j(\text{baru}) = W_j(\text{lama}) - a(x - w_j(\text{lama}))$$
  - c. Kurangi nilai  $a$

Keterangan Rumus :

$T$  : Target

$J$  : Jumlah selisih antara data ke- $m$  dan bobot;

$C$  : Kelas selisih bobot terkecil

$W$  : Bobot

$a$  : Rasio Pembelajaran

x: Data

Contoh:

No	Data	Kelas
1	(0,0,1)	1
2	(1,1,1)	2
3	(0,1,1)	1
4	(0,1,0)	2
5	(1,1,0)	2
6	(1,0,1)	1

Dua input pertama akan dibentuk menjadi inisialisasi bobot :

No	Vektor (W)	Kelas
1	(0,0,1)	1
2	(1,1,1)	2

Sedangkan 4 input sisanya,

	Vektor (X)	Kelas
3	(0,1,1)	1
4	(0,1,0)	2
5	(1,1,0)	2
6	(1,0,1)	1

Akan diterapkan sebagai data yang akan dilatih.

Nilai-nilai yang ditetapkan diawal pelatihan:

$a=0,05$  dengan pengurangan sebesar  $0,1 * a$

Maksimum epoch = 10

**Epoch ke-1 :**

Data ke-3 : (0,1,1)

Jarak pada :

Bobot ke-1=

$$= \sqrt{(0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2} = 1$$

Bobot ke-2 =

$$= \sqrt{(1-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} = 1$$

Jarak terkecil pada bobot ke-1 (J=1)

Target data ke-3=1 (T = 1)

Karena T = J, maka perbaikan bobot :  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + a(x-w_j(\text{lama}))$

Bobot ke-1 baru :

$$w_{11} = w_{11} + a*(x_{31} - w_{11}) = 0 + 0,05*(0 - 0) = 0,00$$

$$w_{12} = w_{12} + a*(x_{32} - w_{12}) = 0 + 0,05*(1 - 0) = 0,05$$

$$w_{13} = w_{13} + a*(x_{33} - w_{13}) = 0 + 0,05*(1 - 1) = 0,00 ;$$

jadi,  $w_1 = (0,00 \quad 0,05 \quad 1,00)$

Data ke-4: (0,1,0)

Jarak pada:

Bobot ke-1 =

$$= \sqrt{(0-0)^2 + (1-0,05)^2 + (0-1)^2} = 1,3793$$

Bobot ke-2 =

$$= \sqrt{(0-1)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2} = 1,4142$$

Jarak terkecil pada bobot ke-1 (J = 1)

Target data ke-4 = 2 (T = 2)

Karena  $T \neq J$ , maka perbaikan bobot :  $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - a(x-w_j(\text{lama}))$

Bobot ke-1 baru :

$$W_{11} = W_{11} - a*(X_{41} - W_{11}) = 0,00 - 0,05*(0 - 0,00) = 0,0000;$$

$$W_{12} = W_{12} - a*(X_{42} - W_{12}) = 0,05 - 0,05*(1 - 0,05) = 0,0025;$$

$$W_{13} = W_{13} - a*(X_{43} - W_{13}) = 1,00 - 0,05*(0 - 1,00) = 1,0500;$$

Jadi,  $W_1 = (0,00000 \quad 0,0025 \quad 1,0500)$

Proses diteruskan sampai epoch ke-10, dengan memakai cara yang serupa.

Misalkan sesudah memperoleh epoch yang ke-10 didapat bobot akhir berikut :

$$W_1 = (0,3727 \quad 0,2161 \quad 0,6347)$$

$$W_2 = (1,0000 \quad 0,7969 \quad 0,7900)$$

Pengujian untuk data ke-4 (0,1,0) :

Jarak pada :

Bobot ke-1=

$$= \sqrt{(0-0,3727)^2 + (1-0,216)^2 + (0,06347)^2} = 1,0752$$

Bobot ke-2 =

$$= \sqrt{(0-1)^2 + (1-0,7969)^2 + (0,7900)^2} = 1,2904$$

Jarak terkecil terdapat di bobot ke-1 sehingga input tersebut tergolong dalam kelas 1.

### 2.3 Normalisasi Data

Operasi normalisasi yaitu perhitungan yang memiliki tujuan yaitu untuk membuat perubahan nilai data autentik supaya data berganti menjadi dalam rentang 0 dan 1. Penelitian ini akan memakai macam metode normalisasi data *min-max*. (Homepage *et al.*, 2022)

$$x' = \frac{x_i - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Keterangan :

1.  $x_i$  = nilai tertentu yang akan dinormalisasi
2.  $x'$  = nilai hasil normalisasi
3.  $\min(x)$  = nilai minimal dari sebuah atribut
4.  $\max(x)$  = nilai maksimal dari sebuah atribut

### 2.4 Emisi Gas Karbon Dioksida

Emisi karbon dioksida yaitu gas rumah kaca yang bisa berdampak menjadi pemanasan global. Gas rumah kaca Juga disebabkan oleh pantulan sinar UV. Akibat sinar UV yang dipantulkan tersebut menyebabkan bumi semakin panas. Karbon dioksida membawa dampak negatif terhadap lingkungan yang

menyebabkan perubahan iklim. Dalam hal ini Juga sangat erat hubungannya dengan lingkungan. Permasalahan lingkungan ditimbulkan oleh pertumbuhan penduduk yang membuat meningkatnya wilayah pemukiman sehingga mempengaruhi Jumlah emisi karbon dioksida semakin bertambah dan kawasan hiJau untuk daya dukung lingkungan dapat berkurang.

Emisi gas karbon dioksida menJadi faktor utama timbulnya fenomena pemanasan global yang dihasilkan dari kegiatan manusia. Salah satu yang sangat mempengaruhi udara sebagai *common* ditimbulkan dari masalah transportasi, karena adanya faktor luasan wilayah, kepadatan penduduk, dan Jumlah kendaraan bermotor sehingga membawa pengaruh dalam perkembangan kendaraan bermotor di Indonesia. Hal ini membawa efek negatif pada tingkat kualitas hidup masyarakat karena juga berpengaruh terhadap perubahan daya dukung dan daya toleransi lingkungan.

#### **2.4.1 Emisi Kendaraan Bermotor**

Emisi kendaraan bermotor adalah asal pencemaran yang paling eminen di kota-kota besar Indonesia. Keadaan tersebut sungguh berakibat terhadap sektor transportasi yang jelas mempengaruhi dedikasi karbondioksida diperkirakan memuncak drastis.

Emisi gas buang dalam kendaraan bermotor merupakan sebagian dari pencemaran yang dapat mengotori lingkungan. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang tertebat diwarga bisa mendatangkan emisi gas buang yang semakin membanyak. Emisi gas buang ini adalah reaksi dari bekas suatu reaksi pembakaran bahan bakar yang terdapat pada dalam mesin.

Masalah transportasi yang terjadi di Indonesia, nyaris terjadi pada masing-masing jaringan maupun unit terkecil dari sistem tersebut. Masalah transportasi khususnya transportasi darat di Indonesia cukup rumit, sebab itu adalah suatu sistem yang saling bersangkutan, oleh karena itu satu perkara yang muncul pada satu unit ataupun satu jaringan akan berpengaruh terhadap sistem itu secara totalitas.

Skema serta sarana transportasi sungguh diyakini banyak bagian sudah mendatangkan akibat yang cukup berarti bagi kehidupan manusia

dari waktu ke waktu, akan tetapi tidak bisa dipungkiri bahwa bersama perkembangannya, transportasi juga bisa mendatangkan permasalahan dari masing-masing pergerakannya, (Kartika, 2009). Salah satu permasalahan yang muncul dari perkembangan transportasi di Indonesia yaitu akibat emisi serta pemakaian energi yang sedari relevan jumlahnya baik dari sisi kuantitas ataupun mutu yang membawa pengaruh pada perubahan iklim.

#### **2.4.2 Dampak Emisi Gas Buang**

Emisi gas buang kendaraan bermotor sebetulnya sungguh bergantung pada penjaagaan mesin kendaraan, tidak dari baru lamanya kendaraan tersebut. Akibat dari emisi gas buang yang luar biasa tinggi akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia, dikarenakan jika kandungan karbon monoksida (CO) tinggi, akan menurunkan oksigen dalam darah, kemudian terjadi ganjalan berpikir. Pada kandungan Hidrokarbon (HC) di atas nambang batas, dapat mengakibatkan gangguan mata, n batuk, rasa mengantuk, bercakn kulit, dan perubahann kodemgenetik. Kandungan CO<sub>2</sub> yang tinggi jugan akan membawa pengaruh terhadap pemanasan global. (Kementerian nLingkungan nHidup, 2011).

### **2.5 Pembangunan Berkelanjutan**

Pembangunan berkelanjutan terhadap prinsipnya adalah pembangunan dari generasi saat ini hingga generasi yang mendatang dari dedikasi berupa ketenteraman sosial yang lebih rendah dibandingkan ketenteraman generasi sekarang.

Untuk membuat persiapan pembangunan yang berlandas rancangan pembangunan berkelanjutan, harus dimengerti elemen yang dibutuhkan untuk pembangunan berkelanjutan, dan hal apa saja yang dibutuhkan dalam pembangunan yang (*sustainable development*). Maka dari itu sebetulnya Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 mengenai pelestarian serta pengurusan lingkungan hidup sudah menentukan komponen apa saja yang dibutuhkan untuk terbentuk pembangunan berkelanjutan, baik pada

tingkat pembangunan nasional, ataupun pada tingkat pembangunan daerah (Provinsi, Kabupaten dan Kota).

Rancangan pembangunan berkelanjutan yang dimaknai sebagai pembangunan untuk zaman sekarang yang tidak membutuhkan kesepakatan generasi mendatang timbul pada pertemuan bangsa-bangsa di Norwegia yang dipimpin oleh Perdana Menteri Norwegia *Gro Harlem Brundtland* pada tahun 1987. Pada saat itulah seakan-akan terjadi revolusi ke 2 (dua) di bidang pembangunan nasional yang menjelaskan bahwasannya pembangunan ekonomi tidak hanya mengganggu lingkungan, namun malahan pembangunan ekonomi serta pembangunan lingkungan bisa saling berkolaborasi, kemudian suatu ketenteraman yang diharapkan kesampaian.

Mengenai pilar-pilar pembangunan berkelanjutan berbentuk berkelanjutan ekonomi, sosial, dan berkelanjutan lingkungan. Ketiga pilar itu wajib meningkat dengan sepadan. Kalau tidak maka pembangunan akan terhalang dalam pembangunan konvensional yang mengutamakan kemajuan ekonomi saja serta melepaskan pertumbuhan sosial serta lingkungan.

Hasil pembangunan konvensional diantaranya yaitu pemerataan hasil-hasil pembangunan menjadi sungguh berbeda dengan 20 persen penduduk dunia negara berkembang menaklukkan 80 persen penghasilan dunia serta 80 persen penduduk dunia (negara sedang berkembang) cuma menaklukkan 20 persen penghasilan dunia. Karena itu mengakibatkan pembangunan konvensional jadi terhalang ataupun tergendala pada keadaan sosial (kesehatan, pendidikan, dan kemiskinan) dan mengurangi cadangan sumber daya alam (energi BBM fosil serta batubara yang tidak terbarukan) dan menyusutkan mutu lingkungan pengaruh dari polusi udara, air, sungai, dan danau serta kekeringan air dimusim kemarau dan banjir dimusim hujan pada bermacam wilayah di Indonesia ataupun di negara yang lagi berkembang lainnya serta juga di negara modern (Sallim *et al.*, 2010).

## **2.6 Integrasi Islam Mengenai Kelestarian Lingkungan**

Islam merupakan agama rahmat bagi semesta dan Islam mengarahkan kita bagaimana berhubungan dengan Tuhan, umat manusia serta alam semesta. Selaku



khalifah di muka bumi, umat Islam memiliki tugas dan misi buat melindungi serta menyejahterahkan bumi serta seluruh isinya. Tetapi pada kenyataannya hanya beberapa orang yang mengetahui dan mengenal pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

permasalahan yang ada dalam lingkungan hidup mau tidak mau sudah menjadi tanggung jawab kita bersama, baik lokal maupun global. Begitu mudahnya kita korbakan kesejahteraan lingkungan hidup ini untuk kebutuhan lain dan demi kepentingan dan keuntungan sesaat. Banyaknya pengaruh buruk yang nyata bagi kehidupan ratusan juta warga dunia akibat pemanasan global. Tetapi sedikit yang menyadari hal tersebut.

Al- Quran sudah menerangkan bahwa kebobrokan yang terdapat pada muka bumi itu ialah dari ulah manusia itu sendiri. Seperti firman Allah dalam Al- Quran yang menjelaskan larangan melakukan kebobrokan di muka bumi.

Dalam Q.S al-A'raf [7]: 56 Allah berfirman:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan.

Maksud ayat di atas adalah pantangan berulah kebobrokan di bumi ini serta sebagai perintah Allah kepada manusia agar menjadi umat manusia yang selalu melakukan kemuliaan bukan malah sebaliknya. Allah menghukum umat manusia yang melakukan mufsidin atau kaum yang berulah kebobrokan di muka bumi.

Allah juga berfirman dalam Q.S. Al-Rum : 41-42

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلُ كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُشْرِكِينَ

Artinya :

"Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (41) Katakanlah (Muhammad), “ Berpergianlah di bumi lalu lihatlah bagaimana

kesudahan orang-orang dahulu. Kebanyakan dari mereka adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)." (42)

Isi kandungan ayat diatas merupakan Allah menegaskan pada umat manusia agar memelihara alam dan lingkungan dikarenakan sudah ditata oleh yang Mahakuasa. Peneguhan Allah SWT berbagai kebobrokan yang terjadi di daratan dan di lautan yaitu pengaruh kelakuan manusia. Maka dari itu haruslah manusia menghentikan perbuatannya dan berkenan balik ke jalan yang benar dengan berbuat yang baik. Allah juga menyuruh agar manusia bisa belajar dari sejarah umat-umat sebelumnya, karena banyaknya petaka yang menimpa umat manusia dahulu karena diakibatkan oleh mereka yang tidak peduli pada seruan Allah justru kebanyakan mereka mengingkari serta menyekutukan Allah.

Dan ayat tersebut juga menjelaskan bahwasannya Allah SWT mewujudkan alam semesta serta dalamnya yaitu untuk digunakan oleh umat manusia untuk ketenteraman hidup serta kenyamanan. Manusia diperkenankan mengambil kekayaan alam, mengolahnya serta menggunakannya menjadi bekal beribadah kepada Allah SWT serta beramal shaleh. Karena pada dasarnya manusia itu diangkat menjadi khalifah di bumi supaya memelihara serta menjaga alam supaya tidak rusak. Namun kenyataannya pengendalian alam itu tidak tertanggulangi sehingga berakibat pada petaka alam, misalnya tanah longsor, banjir, alam jadi gersang, kekeringan, alam jadi kering, serta polusi udara. Hal ini dikarenakan manusia memiliki watak serakah, rakus, (yang berlebihan) hingga kebobrokan alam itu akan berdampak penderitaan terhadap diri manusia itu sendiri.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian relevan yang sudah dilaksanakan beberapa peneliti sebelumnya memakai metode *Learning Vector Quantization* diantaranya adalah:

Rifwan *et al.*,(2017) yang membahas mengenai implementasi pada pendataan mutu air sungai. Hasil penelitian memakai *Learning Vector Quantization* tersebut berpengaruh terhadap nilai alfa serta decAlfa yang kecil kemudian diawali dari iterasi 10 serta selanjutnya mengakibatkan nilai update bobot data yang sungguh kecil serta tak sungguh membawa

pengaruh. Iterasi maksimum yang diraih yaitu epoch 41 dikarenakan sudah memperoleh keadaan berakhir karena nilai alfa lebih kecil dari 0,0000000001. Sehingga nilai epoch dengan akurasi terbaik serta konstan didorong oleh nilai alfa serta decAlfa. Sehingga hasil akurasi pendataan dari parameter tertinggi itu dapat menjadi hasil akhir klasifikasi sistem secara umum. Parameter tertinggi yang dipakai itu yaitu alfa 0,1, decAlfa 0,4, epoch 10, perbandingan data latih dan data uji yaitu 100 berbanding 35 dan minAlfa 0,001. Dataset yang telah dipilih dengan cara acak sehingga parameter *LVQ* mempunyai rata-rata hasil pendataan yang paling tinggi dan konstan.

Penelitian selanjutnya dilakukan Virkhansa *et al.*, (2019) dengan metode *Learning Vector Quantization* pada klasifikasi gunung berapi dari hasil itu meyakinkan bahwasannya apabila memakai data dari satu macam gunung saja maka bisa memperoleh akurasi yang baik. Perihal ini terjadi dikarenakan ciri dari gunung yang bermacam-macam. Tetapi akurasi terhadap gunung Raung akurasinya cuma 50% sebab adanya karakteristik lain diantaranya gempa tremor yang berpengaruh terhadap penetapan status sehingga akurasinya kurang maksimal. Untuk pengujian tergantung pengaruh nilai minimum *learning rate* memperoleh akurasi yang stabil sebab pada saat nilainya 0,01 telah memperoleh bobot yang optimum. Dalam penelitian ini didapat akurasi paling tinggi adalah sebesar 88% dengan menggunakan nilai *learning rate* 0,1, pengurangan *learning rate* 0,1 serta minimum *learning rate* 0,1.

Kemudian Saputra *et al.*, (2019) dengan metode *learning vector quantization* terhadap prediksi intensitas curah hujan diperoleh tingkat akurasinya 90% diperoleh dari nilai maksimum *epoch* (MaxEpoch) = 5, *learning rate* = 0,4, pengurangan *learning rate* (Dec $\alpha$ ) = 0,1 dan minimum *learning rate* (Min $\alpha$ ) = 0. Hasil ini diperoleh dengan menentukan bobot awal dan parameter yang dipakai. Maka pada penelitian ini menjelaskan bahwa penggunaan metode *Learning Vector Quantization* ini cukup baik sehingga hasilnya sesuai dengan target yang sebenarnya yaitu tingkat akurasi tinggi 90%.