# **Perancangan dan Implementasi Model**

## **Perancangan**

Pada sub bab ini akan dideskripsikan mengenai rancangan model yang akan dibuat dimulai dari pengumpulan data, pengukuran demokrasi, sampai dengan pengujian.

### **Perancangan Pengumpulan data**

. Pertama-tama, perlu ditentukan sumber data yang akan digunakan. Berdasarkan penelitian dari BPS (2021), bahwa surat kabar memiliki kredibilitas yang dapat diandalkan untuk memotret peristiwa yang terjadi di masyarakat, termasuk peristiwa yang mengandung unsur demokrasi. Selama ini, (BPS, 2021) menggunakan surat kabar tradisional yang berbentuk lembaran kertas, sehingga harus berlangganan selama satu tahun dan harus dibaca keseluruhan berita yang termuat di dalam surat kabar tersebut. Hal ini menyebabkan efektifitas bekerja berkurang karena untuk membaca koran satu eksemplar sampai habis dapat memakan waktu satu hari. Buktinya, satu halaman koran bisa mencapai 3.500 kata. Kecepatan membaca untuk lulusan SMA adalah 175 kata per menit (Mulyati, 2009).

Dengan demikian, untuk membaca satu halaman, dibutuhkan waktu 20 menit. Apabila koran tersebut memiliki 24 halaman, maka dibutuhkan waktu 480 menit, atau 8 jam sehari. Pada kenyataannya, tidak ada petugas khusus yang dibayar secara professional hanya untuk membaca koran. Yang melakukan pengumpulan data, memiliki beban kerja yang tumpeng tindih dengan pekerjaan lain. Sedangkan, menurut Yusuf Arifin, seorang tokoh pers yang bekerja untuk perusahaan Kumparan, beliau mengatakan bahwa ketahanan seseorang untuk berkonsentrasi membaca hanya 1 menit 20 detik. Dengan demikian, perlu metode baru untuk mengumpulkan berita terkait demokrasi.

Menurut Tewksbury dan Rittenberg (2015), perusahaan yang memproduksi surat kabar berbentuk kertas mengalami kemerosotan usaha, sedangkan yang memproduksi beritaa *online* kini semakin berkembang. Hal ini disebabkan berita *online* semakin digemari masyarakat karena insfrastruktur internet yang telah tersedia hamper seluruh wilayah Indonesia, sehingga masyarakat dapat mengakses informasi dengan cepat, mudah, dan murah. Berdasarkan data dari BPS (2020), bahwa 86,81% rumah tangga di perkotaan Indonesia menggunakan internet untuk membantu kegiatan sehari-hari, kemudian 78,18% rumah tangga di perdesaan Indonesia memiliki akses internet. Untuk perorangan, 64,25% penduduk di perkotaan memiliki akses internet, sedangkan penduduk perdesaan yang memiliki akses internet sebanyak 53,73%. Selain itu, dibandingkan surat kabar *offline* yang dibatasi oleh jumlah halaman, surat kabar *online* menawarkan varian berita yang lebih beragam dibandingkan dengan surat kabar *offline* (Tewksbury dan Rittenberg, 2015).

Selain itu, Tewksbury dan Rittenberg (2015) melakukan penelitian dan hasilnya mengatakan bahwa masyarakat menyukai berita *online* dikarenakan dapat melakukan *feedback* pada berita yang disampaikan dan dapat membagikannya kepada orang lain, sehingga menurut Corrado dan Firestone (1996) bahwa berita *online* dapat meningkatkan pastisipasi masyarakat untuk mendukung perkembangan demokrasi. Ditegaskan oleh Barelson (2017) bahwa adanya demokrasi diidentifikasi dengan aktifnya masyarakat dalam mengemukakan pendapat. Dengan adanya media *online* yang menyediakan kolom komentar, pembaca dapat berargumen atau bahkan hanya memastikan bahwa pemahaman yang didapat sama dengan maksud penulis. Dengan demikian, pembaca telah berpastisipasi dan berkontribusi terhadap penyelenggaraan demokrasi (Nie dkk., 2010).

Sebenarnya, media sosial juga berperan dalam menyampaikan informasi melalui internet. Namun, penelitian dari Tewksbury dan Rittenberg (2015) menjelaskan bahwa media sosial hanya menyebarkan informasi secara singkat, atau bisa disebut *headline* saja. Setelah itu, masyarakat akan mencari informasi lebih detail pada surat kabar *online*. Surat kabar *online* juga memiliki kredibilitas yang dapat diukur dari kualitas pemberitaan, dikarenakan surat kabar ditulis oleh seorang profesional yang memiliki keterampilan dan pengetahuan di bidang jurnalis yang mengungkap fakta dan mengedepankan transparansi (Elizabeth dkk., 2017).

Selain itu, penyebaran berita telah melalui tahap riset, dengan demikian berita yang dipublikasikan tidak bersifat hoaks, namun sesuai dengan fakta di lapangan. Setelah riset, dilakukan seleksi atau penyuntingan. Setelah itu, dilakukan presentasi berita dengan memakai berbagai *layout* yang dapat memudahkan pembaca untuk mengerti isi berita: bisa menggunakan tabel, gambar, atau infografis sehingga bisa meningkatkan kredibilitas berita yang disampaikan (Coddington, 2015). Johnson dan Wiedenbeck (2009) menambahkan bahwa kredibilitas suatu berita ditentukan oleh penulis beritanya. Dengan demikian, perlu diketahui latar belakang dari penulis berita tersebut.

### **Perancangan Pengukuran Demokrasi**

Dikarenakan data yang dikumpulkan berupa teks berita dari surat kabar *online*, maka metode yang digunakan untuk menangkap atau mengerti isi dari teks tersebut harus menggunakan *text mining*. Metode ini berfungsi untuk memproses *unstructured data*, termasuk salah satunya berita yang dibuat oleh surat kabar online. *Unstructured data* sangat mudah dipahami oleh manusia, namun sangat sulit dipahami oleh mesin. Oleh sebab itu, *text mining* hadir dengan beberapa pendekatan untuk bisa membuat mesin mengerti data yang tidak terstruktur (Allahyari dkk., 2017).

Salah satu pendeketan *text mining* adalah *sentiment analysis* untuk mengetahui polaritas persepsi emosi, atau sentimen teks tersebut menuju ke arah positif, netral, atau negatif. Ada juga yang mengelompokkan ke dalam postif dan negatif. Dalam penelitian ini, dilakukan pengelompokan menjadi positif dan negatif untuk mengetahui tingkat demokrasi Indonesia. Dengan demikian, apabila *sentiment analysis* demokrasi Indonesia sebesar 70%, maka dapat diartikan bahwa dari 100% pemberitaan surat kabar, 70% mengatakan bahwa ada kemajuan demokrasi, sedangkan 30% mengatakan ada kemunduran nilai demokrasi. Sebagai acuan pengelompokan, digunakan indikator demokasi yang dibuat oleh BPS (2009) yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penelitian mengenai *sentiment analysis*  telah dimulai sejak tahun 2000, namun sejak tahun 2003, sejak Nasukawa dan Yi (2003) menulis penelitian mereka, istilah *sentiment analysis* mulai diperkenalkan sebagai bagian dari bidang *Natural Language Processing*, yaitu ilmu yang memproses teks oleh komputer, sehingga dapat melaporkan atau mendeskripsikan isi dari teks tersebut untuk selanjutnya dapat dirangkum, diklasifikasi, atau dibuat penanda untuk memfilter, misalnya pada *spam filtering*. Nasukawa dan Yi (2003) menguji seberapa positif dan negative data yang dikumpulkan dari artikel berita, hasilnya presisi paling rendah mencapai 79%.

Sering berjalan waktu, *sentiment analysis* tidak hanya berfungsi sebagai cabang ilmu *Natural Language Processing*, namun berfungsi dalam berbagai riset di bidang politik sains (Liu, 2011). Dengan demikian, demokrasi yang merupakan bagian dari ilmu politik, dapat menerapkan *sentiment analysis* untuk mengetahui tingkat demokrasi berdasarkan teks berita yang tertera pada surat kabar *online* dengan cara mengetahui seberapa positif atau negatif teks berita yang disajikan dalam surat kabar *online*.

Dalam *sentiment analysis*, terdapat tiga tingkatan analisis untuk mendapatkan kesimpulan atau pemahaman dari suatu dokumen teks. Tingkatan tersebut adalah: (1) *document sentiment classification,* (2) *sentence subjectivity and sentiment classification,* serta (3) *aspect sentiment classification.* Tingkatan pertama adalah menganalisis secara umum dari keseluruhan dokumen. Sedangkan untuk tingkatan kedua, yang dianalisis adalah per kalimat. Jika satu kalimat terdapat beberapa sentimen, maka diputuskan hasil akhir berupa penjumlahan paling banyak atau sentimen yang paling kuat. Misalnya, satu kalimat memiliki tiga sentimen, terdiri dari dua sentimen positif dan satu sentimen negative, maka hasil analisis mengatakan bahwa kalimat tersebut memiliki sentimen positif.

Jika dalam satu kalimat memiliki satu sentimen positif dan satu sentimen negatif, maka akan dicari yang paling superlative intensitasnya. Misalnya pada kalimat “Kamera ini memiliki harga yang paling terjangkau dibandingkan dengan kamera lain yang sejenis, namun kualitas foto agak buram”, maka yang dijadikan patokan adalah kata “paling” dan “agak”. Tentunya, kata “paling” merupakan kata superlatif, sehingga dapat dikatakan bahwa kalimat tersebut memiliki sentimen positif. Selanjutnya, pengklasifikasian tingkat aspek. Aspek sama dengan entitas, yaitu yang menjadi topik dalam teks. Kemudian, aspek memiliki beberapa atribut disertai dengan sentimen orientasinya. Contohnya, aspek Samsung memiliki atribut harga, kamera, dan *loudspeaker.*

Pada penelitian ini, dirancang *sentiment analysis* yang menganalisis teks tingkat dokumen sehingga lebih sederhana dan dapat menggunakan *text classification* sederhana. Menurut Liu (2011), perbedaan *sentiment analysis* dan *text classification* yang biasa dilakukan (tradisional) adalah biasanya *text classification* digunakan untuk mengklasifikasi topik, misalnya politik, ekonomi, sosial, dll. Sedangkan untuk *sentiment analysis* mengkategorikan berdasarkan sentimen atau penilaian positif, negatif, atau netral.

Dalam pengaplikasian *sentiment analysis* pada penelitian ini yang memiliki tingkatan analisis dokumen, menggunakan teknik *text classification* *supervised learning*, yaitu pengklasifikasian teks yang membutuhkan *training data* sebagai data untuk pembelajaran *machine learning*. *Training data* ini berisi dokumen lengkap dengan label sentimennya. Dengan demikian, pada *testing data* yang tidak ada labelnya, *machine learning* dapat mengklasifikasikan dokumen menjadi positif dan negatif tanpa bantuan dari manusia.

### **Perancangan Pengujian**

Pengujian penelitian dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengujian pengklasifikasian dokumen yang menerangkan seberapa tangguh model yang dipakai untuk mengklasifikasi teks. Selain itu, dilakukan pengujian statistik yang menerangkan bahwa hasil *sentiment analysis* tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan hasil indeks demokrasi yang dihasilkan oleh Badan Pusat Statistik, sehingga dapat digunakan sebagai pilihan untuk mengukur demokrasi di Indonesia.

## **Implementasi**

Setelah melakukan perancangan, maka dilakukan tahapan berikutnya yaitu implementasi dengan menerapkan teori-teori yang sudah ditentukan pada tahap perancangan. Pada tahap perancangan, teori yang dikemukakan adalah acuan yang bersifat umum, sehingga pada tahap implementasi perlu dilakukan penggalian informasi yang lebih detail mengenai teori-teori yang dikemukakan di bagian perancangan. Pada tahap implementasi, mayoritas yang dilakukan adalah mempelajari tutorial, dibandingkan dengan *literature review* dari publikasi atau buku. Dengan demikan, bagian implementasi bersifat lebih teknis sehingga mudah untuk dipahami dan diikuti oleh peneliti lain yang ingin mengaplikasikannya.

### **Implementasi Pengumpulan Data**

Untuk dapat mengumpulkan data, perlu diuji ketersediaan data. Seperti yang dijelaskan pada perancangan bahwa data yang dikumpulkan adalah bersifat lokal, yaitu per provinsi. Oleh sebab itu, diperlukan pengumpulan redaksi surat kabar per provinsi. Untuk dapat mengumpulkan nama redaksi surat kabar, dilakukan pencarian ke berbagai publikasi konferensi maupun jurnal yang menggunakan data dari koran *online* per provinsi atau publikasi yang membahas mengenai surat kabar per provinsi.

Setelah dilakukan pengecekan kepada publikasi-publikasi, maka dilakukan penelusuran melalui *web browser* dengan secara tradisional memasukkan kata kunci surat kabar atau koran diikuti oleh nama provinsi. Setelah semua dikumpulkan, maka dilakukan seleksi dengan cara membuka halaman surat kabar satu per satu. Apabila surat kabar memberitakan secara proporsional lebih dari satu provinsi, maka tidak diikutsertakan sebagai sumber data. Hal ini dilakukan karena menurut Tewksbury dan Rittenberg (2015) surat kabar lokal hanya fokus dengan daerahnya, sehingga cakupan berita lebih sempit dan detail.

Apabila surat kabar *online* yang tersedia, ditentukan provinsi yang memiliki cakupan data paling Panjang. Sebagai informasi bahwa surat kabar *online* baru dimulai sejak adanya pandemic, yaitu sekitar tahun 2020. Dengan demikian, sangat sedikit surat kabar *online* yang menyediakan data sampai beberapa tahun sebelumnya. Akhirnya, dipilih provinsi Jawa Barat sebagai perwakilan untuk penghitungan *Sentiment Analysis* Demokrasi Jawa Barat, berupa persentase antara berita yang bersifat positif mendukung ke arah demokrasi dan berita negatif yang menurunkan nilai demokrasi.

Untuk mengumpulkan berita, digunakan metode *scraping*, yaitu mengambil data pada situs web kemudian menyimpannya dalam penyimpanan local dengan format *file* yang sesuai dengan keinginan (Matta dkk., 2020). Adapun teknik ini pada prinsipnya sama dengan metode *copy paste* secara manual, namun untuk memudahkan pekerjaan, agar lebih cepat selesai, maka menggunakan Teknik *scraping* dengan memasukkan kode yang secara otomatis menyalin apa yang ingin disalin sesuai dengan format *link html* yang dituju. Alat *scraping* banyak sekali jenisnya. Menurut Diouf dkk. (2019), ada yang menggunakan *browser extensions* seperti *spider* yang merupakan ekstensi gratis dari *Google Chrome* khusus untuk mengambil data dari *web* dan disimpan dalam tipe data JSON dan CSV. Selain *spider,* terdapat *data scraper, agenty,* dan *data miner* yang ketiganya adalah ekstensi *Google Chrome* untuk menggali data dari *web.* Kemudian, untuk *web browser* Firefox, terdapat ekstensi *Cloump U-Scraper Plugin, Outwit Hub,* dan *Dexi.io*.

Pendekatan lain untuk *data scraping* dari web adalah melalui *software* dan *platform* yang secara spesialisasi mengambil data dari *web.* Contohnya adalah *Import.io, Easy Web Extract, Web Info Extract, Mozenda Web, Screen Scraper, Web Data Extractor, Web Content Extractor, WebExtractor360, Fminer, Weboob,* dan *PySpider*. Pendekatan terakhir, yaitu secara manual membuat sendiri kode untuk mengambil data dari web menggunakan bahasa pemrograman seperti *Python, Java, PHP,* atau *NodJs*.

Pada penelitian ini, menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan tambahan modul *Beautiful Soup* untuk memudahkan dalam mengumpulkan data dari surat kabar *online*. Dalam kode yang dibuat, dimasukkan *link* surat kabar yang akan diambil beritanya: Pikiran Rakyat, Antara Jabar, dan Tribun Jabar. Kemudian, masukkan kata kunci yang akan dicari: kebebasan berkumpul, kebebasan berserikat, kebebasan berpendapat, mogok, membubarkan, protes, melarang ibadah, mengharuskan ibadah, minoritas, diskriminatif, gender, minim fasilitas, pelayanan buruk, etnis, pelayanan kurang, penghentian penyidikan, kurang fasilitas, peran DPRD, rekomendasi DPRD, kebebasan bersuara, aturan ibadah, demo, unjuk rasa, diskriminasi, membeda-bedakan, perhitungan suara, curang, kelompok rentan, kecurangan pilkada, daftar pemilih tetap, dan pemungutan suara curang. Setelah data dikumpulkan, dilakukan pembersihan data, yaitu menghapus berita yang tersimpan lebih dari satu kali.

### **Implementasi Pengukuran Demokrasi dengan *Sentiment Analysis***

Tahapan dalam melakukan *sentiment analysis* adalah membuat pembelajaran *machine learning* agar dapat mengenali jenis berita yang mengandung sentimen positif atau negatif melalui pengenalan terhadap *training data* yang sudah dilabeli sentimen nya, kemudian diuji dengan berbagai metode pengujian pengklasifikasian *testing data* untuk memeriksa kualitas pembelajaran mesin. Algoritma pembelajaran atau yang disebut dengan model yang digunakan adalaH Naïve Bayes dan Support Vector Machine. Alasannya, kedua model tersebut memiliki penghitungan yang sederhana dan teruji mampu mengklasifikasikan *binary option*, sehingga digunakan oleh banyak ilmuwan (Lutz dan Toit, 2014). Dalam penelitian ini akan dibandingkan ketangguhan dari kedua algoritma dalam mengklasifikasi berita ke dalam sentimen positif atau negative.

Naïve Bayes adalah metode pengklasifikasian data yang mengandalkan probabilitas (Downey, 2013). Pada penelitian ini, Naïve Bayes akan menghitung probabilitas berita untuk diklasifikasikan ke kategori positif dan negative, kemudian akan memilih nilai terbesar dari kedua nilai probabilitas tersebut . Untuk membahas lebih lanjut, diperlukan pemahaman mengenai beberapa karakteristik utama Naïve Bayes. Pertama, yaitu *diachronic interpretation* yang artinya probabilitas tidak stabil pada nilai tertentu. Ketika ada data baru masuk, nilai probabilitasnya dapat berubah. Kedua, *mutually exclusive* artinya apabila ada beberapa kejadian, tidak mungkin dua kejadian akan berlangsung bersamaan.

Seperti pada penelitian ini, terdapat sentimen positif dan negative, maka akan hanya diklasifikasikan ke dalam sentimen positif atau negative, tidak dapat diklasifikasikan pada keduanya. Ketiga, yaitu *collective exhaustive* yang artinya jumlah probabilitas semua kejadian akan bernilai 1. Sebagai contoh, apabila probabilitas sebuah berita dikategorikan sentimen positif sebesar 70%, maka probabilitas pengkategorian negative adalah 30%, sehingga penjumlahan probabilitas kedua kategori harus bernilai 1.

Definisi probabilitas adalah perbandingan antara satu kejadian dibandingkan dengan semua kejadian yang mungkin terjadi. Probabilitas bernilai antara 0 dan 1. Apabila probabilitas bernilai 0, maka tidak mungkin hal tersebut terjadi. Sebaliknya, apabila probabilitas 1 diartikan sebagai sudah pasti terjadi. Adapun nilai di antara keduanya adalah kecenderungan atau skala yang mendekati angka 0 atau 1.

Setelah diketahui probabilitas masing-masing, perlu diketahui *conditional probability*, yaitu besarnya probabilitas suatu kejadian apabila kejadian lain bernilai benar. Atau bisa dinotasikan ke dalam variabel A dan B pada notasi P(B|A) yang artinya besarnya probabilitas B apabila A bernilai benar. Untuk variabel independen B, artinya nilai probabilitasnya tidak bergantung pada A, sehingga dapat dituliskan:

P(B|A) = P(B) (III.1)

dengan:

P(B|A) = peluang B jika A benar

P(B) = peluang B

Selanjutnya, terdapat *conjoint probability*, yaitu probabilitas kedua variabel benar, dinotasikan sebagai P(A dan B). *Conditional dan conjoint probability* inilah yang mendasari teorema bayes. Apabila kedua variabel dan saling independent, maka:

P(A dan B)= P(A) \* P(B) (III.2)

Mengacu pada *conjoint probability* yang menyubstitusikan P(B|A)=P(B), maka:

P(A dan B) = P(A) \* P(B|A)

P(B) \* P(A|B) = P(A) \* P(B|A), maka didapat:

P(A|B) = P(A) \* P(B|A) / P(B) (III.3)

Rumus di atas yang menjadi dasar pengklasifikasian menggunakan metode Bayes atau dikenal sebagai *Bayes Classifier.*

*posterior=* (III.4)

Dikarenakan *evidence* memiliki nilai yang sama untuk setiap penghitungan *posterior* sentimen positif dan negatif, maka dapat diabaikan, sehingga:

(III.5)

dengan:

= *Naïve Bayes Classifier*

= probabilitas orientasi sentimen (positif/negatif)

= *conditional probability* fitur dan orientasi sentimen

*Support Vector Machine* termasuk *machine learning* yang menggunakan pendekatan jarak vektor untuk mengklasifikasi data. Menurut Deisenroth dkk. (2020) terdapat tiga landasan penting dalam menerapkan *Support Vector Machine.* Pertama *inner product*, yaitu perkalian untuk mengetahui hubungan antara data. Kedua yaitu *hyperplane* yang merupakan garis imajiner yang memisahkan antara dua grup. Oleh sebab itu, *Support Vector Machine* disebut sebagai *binary classification.* Selanjutnya, yang mendasari *machine learning* ini adalah *margin* yang merupakan jarak terjauh antara data terluar grup satu dengan data terluar dari grup lainnya. *Support Vector Machine* akan mencari *margin* terbesar atau jarak terjauh agar dapat memisahkan dengan baik, sehingga apabila muncul data baru, dapat diklasifikasikan secara optimal.



III. 1 Vektor Dua Dimensi

III.2 Vektor Tiga Dimensi

Fungsi matematika untuk menggambarkan cara kerja *Support Vector Machine* adalah {+1,-1} yang artinya data berada di ruang riil ℝ dengan jumlah fitur D akan diklasifikasikan ke dalam nilai +1 untuk sentimen positif dan -1 untuk sentimen negatif. Kemudian jika ∈ dan ∈ {+1,-1}, maka didapat pasangan data dan label {(), …, (} dengan x adalah berita dan y adalah orientasi sentimen. Dapat juga digambarkan pada Gambar III.3.



f



Gambar III.3 Pemetaan Data Menuju Orientasi Sentimen

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa *inner product* menunjukkan hubungan dua variabel, ditunjukkan dengan notasi:

:=

apabila D=3, maka:

= ++

sehingga secara umum dapat ditulis:

= ++ atau = [

Setelah pembahasan *inner product*, maka dilanjutkan ke penentuan *hyperplane*  yaitu garis imajiner yang memisahkan dua kelompok, misalnya *x* adalah elemen dari kumpulan data, maka dapat dituliskan fungsinya:

(III.6)

(III.7)

dengan:

R = bilangan riil

D = dimensi atau fitur



w = vector yang ortogonal dengan garis *hyperplane*

x = data

b = konstanta

Gambar III. 3 *Hyperplane*  pada *Support Vector Machine*

Sebagaimana terlihat pada Gambar III.3 dapat dibuktikan bahwa vektor merupakan vektor yang tegak lurus dengan *hyperplane* apabila kita mendefinisikan *hyperplane* adalah kondisi saat . Dapat dituliskan sebagai berikut:

{} (III.8)

Dengan demikian, prosedur pengklasifikasian dapat dituliskan sebagai berikut:

+ b ≥ 0 jika (III.9)

atau

+ b ≤ 0 jika (III.10)

Sehinga secara umum dapat ditulis:

) + b ≥ 0 (III.11)

Selanjutnya, menghitung *margin* dengan notasi *r* sebagaimana diilustrasikan pada Gambar III.4. Kemudian, rumusnya adalah:

+ (III.12)

+b) ≥ r (III.13)

Perhitungan ini untuk data yang berdimensi dua, apabila berdimensi lebih tinggi, maka dipergunakan *kernel* untuk membantu penggambaran *hyperplane* tanpa menambah kompleksitas (Deisenroth dkk., 2020).



Gambar III.4 *Margin Support Vector Machine*

### **Implementasi Evaluasi**

Evaluasi pada penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu evaluasi model klasifikasi dan evaluasi statistik data *sentiment analysis*. Evaluasi terakhir bertujuan untuk menguji hipotesis awal bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara hasil perhitungan demokrasi menggunakan metode indeks demokrasi dengan memakai *sentiment analysis.*

Evaluasi model klasifikasi bertujuan untuk mengetahui optimasi penggunaan model dalam mengklasifikasikan berita. Novaković dkk. (2017) mengatakan bahwa *machine learning* tidak akan 100% benar dalam mengklasifikasikan data. Namun, dengan membandingkan hasil evaluasi pengklasifikasian antara beberapa metode, maka akan didapat metode yang paling optimal dalam mengerjakan pengklasifikasian data. Dengan demikian, pada penelitian ini akan dievaluasi antara metode Naïve Bayes dan *Support Vector Machine*.

Ukuran evaluasi paling sederhana adalah akurasi, yaitu perbandingan antara jumlah prediksi yang benar dan seluruh data. Tentunya hal ini masih belum memberikan detail informasi mengenai kesalahan pengklasifikasian. Oleh sebab itu, diperlukan ukuran evaluasi lain, yaitu *confusion matrix*. *Confusion matrix* ini dapat mendeskripsikan secara lebih jelas detail informasi kesalahan pengklasifikasian dengan cara menampilkan data *actual class* yang merupakan data sebenarnya yang telah diberi label, dengan *predicted class* yaitu data yang diberi label oleh model *machine learning*. Beberapa istilah penting yang harus dipahami dalam *confusion matrix* adalah *true positif*, yaitu yang dilabeli positif oleh model, sama dengan pelabelan sesungguhnya. Kemudian, *false negative* yaitu data yang dilabeli negative oleh model, sebenarnya bernilai positif. Selanjutnya, *false positive* yang berlabel positif oleh model, namun sesungguhnya berlabel positif. Terkakhir, *true negative* artinya label model dan aktual sama-sama bernilai negatif.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | *Predicted Class* | |
|  |  | Positif | Negatif |
| *Actual Class* | Positif | *true positive* | *false negative* |
| Negatif | *false positive* | *true negative* |

Gambar III.5 Ilustrasi *Confusion Matrix*

Ukuran evaluasi klasifikasi lainnya adalah *precision, recall,* dan F1:

(III.14)

(III.15)

(III.16)

Setelah melakukan persentase sentimen positif dan negatif, maka dilakukan uji statistic untuk membuktikan hipotesis bahwa hasil *sentiment analysis* demokrasi tidak berbeda secara signifikan dengan hasil indeks demokrasi Indonesia. Dengan demikian, menurut Kim (2015) apabila datanya sedikit, dapat menggunakan *T test.* Pertama-tama harus dilakukan pengecekan distribusi data. Apabila data memiliki distribusi normal, maka dilakukan penghitungan standar deviasi sebagai pengganti varian, rumusnya:

(III.17)

Dengan:

s = standar deviasi

= data

= rata-rata

n = jumlah data

Selanjutnya, dihitung :

(III.18)

Hasil perhitungaan t hitung akan dibandingkan dengan nilai tabel distribusi T dengan cara:

* Tentukan jenis pengujian

Pada penelitian ini jenis pengujiannya dua arah karena hipotesis awal berbunyi tidak ada perbedaan antara hasil penghitungan *sentiment analysis* dengan indeks demokrasi

* Tentukan besarnya taraf signifikansi yang dinotasikan α

Untuk pengujian penelitian ini menggunakan α 5%

* Hitung *degree of freedom* (n-k)

Dengan n adalah jumlah data, k adalah jumlah variabel bebas. Dikarenakan jumlah data adalah 5 tahun terakhir dan variabel bebas hanya 2, yaitu data *sentiment analysis* dan indeks demokrasi, maka *degree of freedom* sebesar 3

Apabila nilai kurang dari nilai tabel distribusi , maka hipotesis awal tidak ditolak, yaitu *sentiment analysis* dapat digunakan sebagai pengukuran demokrasi selayaknya indeks demokrasi, karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya.