

# Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing Berbasis Facebook Messenger

Veronica Ambassador Flores<sup>1</sup>, Lina Wati<sup>2</sup>

Submission: 11-02-2020, Accepted: 28-06-2020

**Abstract**—An Expert System of Disease Diagnosis in Dogs Based on Facebook Messenger was a useful application to provide an initial diagnosis of the diseases based on the symptoms given by the users. The application uses the Facebook Messenger-based on Natural Language Processing (NLP) method to allow users to easily and comfortably interacting with the app. Diagnosis was obtained by identifying the pattern, and classifying the pattern. The method used in the pattern identification process is N-gram, this method was a matching pattern method where the number of words or character pattern that would be match could be adjusted. The method used to classify a disease is a Matching Template, this method worked by matching the template pattern with the test pattern to find the similarities between the patterns. The study concluded that the application of an expert systems using the N-gram method and the Matching Template had an accurate diagnosis rate of 80%.

**Intisari**—Menjaga kesehatan hewan khususnya anjing merupakan hal yang penting, hal ini dikarenakan interaksi yang terjadi antara manusia dan anjing peliharaan sangatlah dekat. Penelitian ini membangun sistem pakar diagnosa penyakit anjing yang berguna untuk memberikan diagnosa awal terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna melalui Facebook Messenger. Diagnosa didapatkan dengan mengidentifikasi pola, dan mengklasifikasikan pola tersebut. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pola adalah *N-gram*, metode ini mencocokkan kata atau karakter terhadap sebuah pola dimana jumlah karakter yang dicocokkan bisa disesuaikan. Metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit adalah *Template Matching*, metode ini melakukan pencocokan antara *template* pola dengan pola uji untuk mencari nilai kesamaan antara pola tersebut. Penelitian ini menyimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode *N-gram* dan *Template Matching* dapat bekerja dengan baik dengan tingkat akurasi sebesar 80%.

**Kata Kunci**—Sistem Pakar, *Natural Language Processing (NLP)*, *N-gram*, *Pattern Matching*, Facebook Messenger

## I. PENDAHULUAN

Memelihara hewan merupakan hobi bagi beberapa orang,

<sup>1</sup>Mahasiswa, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana Gedung Pascasarjana Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali 80232 (telp: 0361-555225; fax: 0361-432198; e-mail: [veronicaambassador@gmail.com](mailto:veronicaambassador@gmail.com))

<sup>2</sup>Dosen, Magister Teknik Elektro Universitas Udayana Gedung Pascasarjana Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar-Bali 80232 (telp: 0361-555225; fax: 0361-432198; e-mail: [linawati@unud.ac.id](mailto:linawati@unud.ac.id))



algoritma metode ini membutuhkan data latih atau referensi data beserta hasil diagnosanya [8].

Penelitian [9] menggunakan sistem pakar untuk menangani keadaan darurat yang sering terjadi. Penelitian ini memanfaatkan sistem pakar untuk memberikan solusi terhadap keadaan atau situasi darurat yang terjadi, seperti kecelakaan atau serangan *terroris*.

Penelitian [10] membuat aplikasi BDES (*Blood Disease Expert Sistem*) untuk menentukan penyakit darah berdasarkan 13 pertanyaan mengenai kondisi darah tiap orang. Aplikasi ini dapat diterapkan di rumah sakit maupun diterapkan bagi media pembelajaran mahasiswa kedokteran. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan aplikasi BDES dapat menghemat waktu diagnosa dengan kinerja yang baik.

Penelitian [11] membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi jamur berdasarkan data gejala yang telah disimpan sebagai basis pengetahuan. Penelitian ini menyatakan bahwa sistem pakar dapat dijadikan tahapan awal untuk mendiagnosa suatu penyakit berdasarkan gejala tertentu sebelum pasien melakukan konsultasi ke dokter.

Penelitian [12] membahas literatur-literatur mengenai *Natural Language Processing*. Penelitian ini menyatakan bahwa *Natural Language Processing* dapat membuat komputer mengerti bahasa manusia agar dapat mengerjakan berbagai tugas yang biasa dikerjakan oleh manusia.

Penelitian [13] membuat sistem pendeteksi bahasa dengan menggunakan metode *N-gram*, hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa *N-gram* menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam melakukan pencocokan pola pada sistem pendeteksi bahasa.

Penelitian [14] membuat sebuah sistem untuk melakukan pemeriksaan terhadap ejaan dalam Bahasa Vietnam. Penelitian ini membuktikan bahwa metode *N-gram* dapat bekerja dengan baik dalam memperbaiki ejaan yang salah dengan performa yang baik.

Penelitian [8] menyimpulkan bahwa metode *Template Matching* merupakan pendekatan yang akurat untuk mengenali pola tulisan bahasa Jawa menggunakan *Optical Character Recognition (OCR)* dengan nilai akurasi sebesar 93.44 % dan nilai *error* sebesar 6.56 %.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan utama dari penelitian ini yaitu merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit yang ada pada spesies anjing dengan pendekatan *Natural Language Processing* berbasis Facebook Messenger.

## II. LANDASAN TEORI

Teori pendukung yang menjadi landasan dalam melakukan penelitian ini antara lain:

### A. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang berguna untuk mendokumentasikan data pengalaman, keahlian, dan ilmu pengetahuan dari seorang pakar sebelum pakar tersebut meninggal dunia atau pensiun dari pekerjaannya. Penelitian mengenai sistem kepakaran sudah dilakukan sejak tahun 1996 - sekarang, sistem kepakaran ini mencakup data militer, kesehatan, manajemen, dan lain sebagainya [15]. Sistem pakar menyediakan fasilitas bagi pengguna agar dapat melakukan

interaksi dengan komputer untuk menyelesaikan suatu masalah, dimana pengguna nantinya dapat memberikan data berupa gejala penyakit atau keluhan yang dialami [16].

### B. Text Mining

*Text Mining* berguna untuk mencari pola, informasi atau pengetahuan yang dianggap menarik dari sekumpulan data yang berupa teks dengan jumlah rangkaian kata yang sangat besar [17] [18]. Proses *Text Mining* diawali dengan melakukan *text pre-processing*, dimana semua karakter pada sebuah teks diubah guna membuang data yang dianggap tidak perlu dan mengurangi adanya ketidaksempurnaan data [19]. Proses dalam *text pre-processing* dibagi kedalam beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut:

- *Case folding*, pada tahap ini terdapat dua pemrosesan, pertama mengubah teks yang sudah di *parsing* menjadi huruf kecil, kedua menghilangkan semua karakter angka yang terdapat pada teks.
- *Tokenizing*, tahapan ini memisahkan teks utuh menjadi potongan-potongan kata.
- *Filtering* adalah proses untuk menghapus atau menghilangkan kata yang dianggap tidak perlu, dimana kata ini termasuk kedalam jenis *stopword*. Penelitian ini memasukkan semua kata yang tidak berhubungan dengan pola gejala sebagai *stopword*, agar nantinya kata tersebut tidak mempengaruhi hasil pencocokan pada pola.
- *Stemming* adalah proses untuk mengembalikan sebuah kata kembali ke kata dasarnya.

### C. N-Gram

*N-gram* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan pencocokan pola, dimana *N-gram* akan mengurutkan kata yang telah di *parsing* dari sebuah teks [7]. Metode pencocokan dengan *N-gram* dibagi menjadi dua jenis, yaitu pencocokan per karakter, dan pencocokan per kata. Penerapan metode *N-gram* dapat menggunakan berbagai cara seperti *unigram* ( $n=1$ ), *bigram* ( $n=2$ ), *trigram* ( $n=3$ ), dan seterusnya [20].

TABEL I  
CONTOH N-GRAM

No	Jenis	Teks = Tidak nafsu makan		
		<i>Unigram</i>	<i>Bigram</i>	<i>Trigram</i>
1	Per-karakter	t,i,d,a,k, n,a,f,s,u, m,a,k,a, n	t, ti, id, da, ak, k, n, na, af, fs, su, um, ma, ak, ka, an, n	ti, tid, ida, dak, ak, na, naf, afs, fsu, su, ma, mak, aka, kan, an
2	Per-kata	tidak, nafsu, makan	tidak nafsu, nafsu makan	tidak nafsu makan

### D. Template Matching

*Template Matching* merupakan algoritma sederhana yang biasa digunakan dalam pengenalan citra digital. Algoritma *Template Matching* bekerja dengan melakukan perhitungan jarak kecocokan antara *template* pola yang ada dengan pola uji sehingga mendapatkan nilai kemiripan dari kedua pola

tersebut [21] [22]. Perhitungan kemiripan antara *template* pola dengan pola uji dapat diukur dengan nilai *error* terkecil antara keduanya. Persamaan 1 dapat digunakan untuk mengukur nilai *error* pada *template* pola dan pola uji.

$$d(q, p) = \sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2 \quad (1)$$

Keterangan :

$d$  = nilai *error* dari kedua pola

$q$  = biner dari *template* pola

$p$  = biner dari pola uji

*Template* dengan perhitungan nilai *error* terkecil menandakan bahwa *template* tersebut yang paling sesuai dengan pola uji.

### E. Instant Messaging

*Instant Messaging* adalah aplikasi komunikasi *peer to peer* yang dapat membuat penggunanya dapat saling bertukar pesan secara *online*. *Instant Messaging* mengharuskan pengguna untuk mendaftar terlebih dahulu di *platform* mereka, setelah itu barulah pengguna dapat berkomunikasi dengan pengguna lainnya [23].

### F. Facebook Messenger

Aplikasi Facebook Messenger merupakan aplikasi media sosial terpopuler nomor dua setelah Whatsapp, total pengguna aktif Facebook Messenger mencapai 397 M akun [24]. Facebook Messenger telah terintegrasi dengan aplikasi Facebook, sehingga pengguna yang ingin bertukar pesan dengan pengguna Facebook lainnya harus melakukan instalasi aplikasi Facebook Messenger secara terpisah. Facebook juga merupakan salah satu media sosial yang dapat dijadikan sebagai sarana untuk menyampaikan suatu opini [25]. Fitur yang dimiliki Facebook Messenger yaitu pengiriman pesan melalui teks atau video, grup, panggilan suara, *photo sharing*, *video sharing*, dan *document sharing* [23].

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan melakukan studi pustaka untuk mendapatkan informasi mengenai penyakit dan gejala yang menyertai penyakit tersebut serta metode yang akan dipakai untuk merealisasikan sistem pakar ini yang meliputi metode identifikasi pola menggunakan *N-gram* dan metode klasifikasi *Template Matching*.

### A. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari berbagai jurnal dan *website* yang membahas mengenai penyakit anjing.

1) *Data Penyakit Anjing*: Data ini berisikan daftar penyakit yang biasanya menyerang spesies anjing, baik yang disebabkan oleh virus, bakteri, atau pola makan yang salah.

Veronica Ambassador Flores: Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa...

Tabel 2 menampilkan daftar nama-nama penyakit yang biasa menyerang anjing [26].

TABEL II  
DATA PENYAKIT ANJING (P)

Kode	Nama Penyakit
P01	Canine Distemper (Virus Distemper)
P02	Canine Influenza (Flu)
P03	Canine Parvovirus (Muntaber/Virus Parvo)
P04	Parasit (kutu dan kudis)
P05	Infeksi Jamur
P06	Heartworms (Cacing Jantung)
P07	Heatstroke (Kepanasan)
P08	Parasit Usus
P09	Kennel Cough (Batuk)
P10	Leptospirosis
P11	Rabies
P12	Ringworm (Jamur Kulit)

2) *Data Gejala Penyakit Anjing*: Data gejala terdiri dari macam-macam gejala yang menjadi faktor penentu untuk menentukan suatu penyakit. Tabel 3 menunjukkan daftar gejala dari penyakit yang ada pada Tabel 2.

TABEL III  
DATA GEJALA PENYAKIT (G)

Kode	Gejala Penyakit
G01	Mata Berair
G02	Demam
G03	Hidung Berair
G04	Batuk
G05	Muntah
G06	Diare
G07	Kejang
G08	Kelumpuhan
G09	Diare Berdarah
G10	Kehilangan Nafsu Makan
G11	Kulit Gatal
G12	Benjolan Merah pada Kulit
G13	Lesu
G14	Kesulitan Bernafas
G15	Air Liur yang Berlebih
G16	Cemas
G17	Lemah
G18	Warna Gusi Abnormal (Merah Gelap atau Ungu)
G19	Badan Kurus
G20	Agresif
G21	Bulu Rontok

3) *Data Keputusan Penyakit*: Data keputusan terdiri dari keterkaitan antara jenis penyakit beserta gejala yang menyertai penyakit tersebut. Tabel 4 menampilkan aturan diagnosa dari data penyakit dan gejala, sehingga dapat menghasilkan keputusan akhir yang akurat.



TABEL IV  
DATA KEPUTUSAN

P	P 01	P 02	P 03	P 04	P 05	P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12
G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
G 01	√											
G 02	√	√	√		√					√	√	
G 03	√	√							√			
G 04	√	√			√	√			√			
G 05	√		√							√		
G 06	√							√				
G 07	√											
G 08	√											
G 09			√									
G 10			√								√	
G 11				√								√
G 12				√								
G 13					√	√				√		
G 14						√						
G 15							√				√	
G 16							√				√	
G 17							√			√		
G 18							√					
G 19								√				
G 20											√	
G 21												√

B. Gambaran Umum Sistem

Sistem pakar dapat mendiagnosa penyakit anjing melalui gejala yang diberikan oleh pengguna. Secara umum sistem ini bekerja dengan mengambil pesan yang dikirimkan oleh pengguna melalui Facebook Messenger. Pesan diproses menjadi kumpulan kata sehingga dapat dilakukan proses pencocokkan terhadap pola gejala yang sudah tersimpan. Pola yang terbentuk dari hasil pencocokkan akan diklasifikasikan kedalam penyakit yang memiliki gejala yang serupa dengan pola yang telah diidentifikasi. Diagnosa penyakit didapatkan melalui proses klasifikasi kemudian dikirim kembali kepada pengguna sebagai respon dari pertanyaan yang dikirimkan melalui Facebook Messenger. Detail proses dari cara kerja sistem pakar ini ditampilkan pada Gambar 1. Pesan di parsing

dan dicocokkan dengan pola gejala menggunakan Metode Ngram, kesimpulan didapat dengan mengklasifikasikan gejala dengan pola penyakit.



Gambar 1: Cara Kerja Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing

Ilustrasi cara kerja Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

- 1) Tahap 1: Pengguna mengirimkan pesan melalui Facebook Messenger : “Anjing saya gatal badannya sampai luka”
- 2) Tahap 2: Pesan yang dikirimkan oleh pengguna di parsing menggunakan API Facebook Messenger menggunakan aplikasi Python.
- 3) Tahap 3: Text Pre-processing.
  - Case folding, anjing saya gatal badannya sampai luka
  - Tokenizing, [anjing], [saya], [gatal], [badannya], [sampai], [luka]
  - Filtering, [gatal]
  - Stemming, [gatal]
- 4) Tahap 4: Similarity Matching menggunakan metode N-gram tipe Trigram. Teks = gatal, jika dicocokkan dengan pola gejala maka hasilnya akan seperti Tabel 5.

TABEL V  
DATA POLA GEJALA

Kode	Gejala	Pola Gejala	Bobot
G01	Mata Berair	mata	0.0
G02	Demam	demam panas	0.0
G03	Hidung Berair	hidung meler bersin	0.0
G04	Batuk	batuk	0.0
G05	Muntah	muntah	0.0
G06	Diare	diare	0.0
G07	Kejang	kejang	0.0
G08	Kelumpuhan	lumpuh	0.0





	tidak bersemangat		
3	anjing saya golden usia 5 tahun, tidak mau makan, badannya panas, agak agresif dan selalu sembunyi di tempat gelap	- Demam - Kehilangan Nafsu Makan - Agresif	Sesuai
4	anjing saya 2 hari ini aneh, sering muntah, ketakutan, gak mau makan, terus keluar busa dari mulutnya	- Muntah - Kehilangan Nafsu Makan - Air Liur yang Berlebih	Sesuai
5	anjing saya masih usia 2 bulan, dia sering bersin, dan hidungnya meler terus, tidak bersemangat, dan batuk	- Hidung Berair - Batuk - Kulit Gatal - Agresif - Bulu Rontok	Tidak Sesuai
6	anjing saya garuk2 mulu, padahal gak ada kutunya, sampai kulitnya merah-merah	- Kulit Gatal - Benjolan Merah pada Kulit	Sesuai
7	dok mau tanya anjing saya selalu lemas badannya, air liurnya juga menetes terus seperti gejala rabies	- Demam - Air Liur yang Berlebih - Cemas - Lemah	Tidak Sesuai
8	Urgent, anjing saya badannya panas sekali, sehari bisa 5x muntah, badannya lemes sekali maunya tidur aja	- Demam - Muntah - Lemah	Sesuai
9	doggy dirumah setiap hari garuk2 sampai bulunya rontoh, sudah dikasi obat kutu tapi tidak ada perubahan	- Kulit Gatal - Benjolan Merah pada Kulit - Bulu Rontok	Sesuai
10	kalau anjing saya sering batuk-batuk dan hidungnya bersin terus artinya apa ya ? flu kah ?	- Hidung Berair - Batuk	Sesuai

Tabel 8 menunjukkan bahwa metode *N-gram* dapat mengenali pola dengan baik sesuai dengan pesan yang dikirimkan oleh pengguna. Pola dengan kesalahan ketik pun tetap dapat dikenali dengan baik. Tabel 7 menampilkan data keluhan pengguna mengenai penyakit yang dialami oleh anjing peliharaan mereka, dari 10 pesan pengguna, sistem dapat mengenali 8 pola dengan tepat sesuai dengan pesan dari pengguna, 2 pesan lainnya tetap dapat dikenali polanya namun sistem juga mendeteksi adanya pola lain yang dianggap cocok. Keberhasilan dalam mengenali pola tergantung dengan proses *text pre-processing* yang sebelumnya sudah dilewati, proses ini membantu sistem untuk mengenali sebuah pola secara lebih akurat. Faktor utama dari keberhasilan dalam mengenali pola yaitu tergantung dengan padanan pola yang di daftarkan, faktor lainnya yaitu pembuangan kata-kata yang dianggap sebagai *stopword*, agar sistem tidak harus melakukan pencocokan dengan kata lain diluar pola gejala yang dicari.

### C. Akurasi Klasifikasi Penyakit

Veronica Ambassador Flores: Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa...

Metode yang digunakan dalam melakukan klasifikasi yaitu *Template Matching*, dimana pola gejala yang di dapat dari pesan pengguna diubah kedalam bentuk biner dan dicocokkan dengan *template* pola penyakit.

TABEL 9  
 UJI COBA KLASIFIKASI PENYAKIT

No	Identifikasi Pola	Diagnosa Penyakit	Hasil
1	- Mata Berair - Muntah - Diare - Kehilangan Nafsu Makan	Canine Distemper (Virus Distemper)	Sesuai
2	- Diare Berdarah - Lesu	- Canine Parvovirus (Muntaber/Virus Parvo) - Infeksi Jamur - Heartworms (Cacing Jantung) - Leptospirosis	Tidak Sesuai
3	- Demam - Kehilangan Nafsu Makan - Agresif	Rabies	Sesuai
4	- Muntah - Kehilangan Nafsu Makan - Air Liur yang Berlebih	- Canine Parvovirus (Muntaber/Virus Parvo) - Rabies	Tidak Sesuai
5	- Hidung Berair - Batuk - Kulit Gatal - Agresif - Bulu Rontok	- Canine Distemper (Virus Distemper) - Canine Influenza (Flu) - Kennel Cough (Batuk) - Ringworm (Jamur Kulit)	Tidak Sesuai
6	- Kulit Gatal - Benjolan Merah pada Kulit	Parasit (kutu dan kudis)	Sesuai
7	- Demam - Air Liur yang Berlebih - Cemas - Lemah	- Heatstroke (Kepanasan) - Rabies	Sesuai
8	- Demam - Muntah - Lemah	Leptospirosis	Sesuai
No	Identifikasi Pola	Diagnosa Penyakit	Hasil
9	- Kulit Gatal - Benjolan Merah pada Kulit - Bulu Rontok	- Parasit (kutu dan kudis) - Ringworm (Jamur Kulit)	Sesuai
10	- Hidung Berair - Batuk	- Canine Distemper (Virus Distemper) - Canine Influenza (Flu) - Kennel Cough (Batuk)	Tidak Sesuai

Tabel 9 menunjukkan diagnosa penyakit yang dapat dikenali berdasarkan gejala yang diberikan dari hasil



identifikasi pola pada Tabel 8, dari 10 data pola gejala terdapat 8 data yang dapat di diagnosa dengan benar, 2 data gejala lainnya di diagnosa dengan hasil yang tepat diiringi dengan hasil diagnosa lainnya dengan gejala yang mirip.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dari Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit anjing Berbasis Facebook Messenger dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit anjing bekerja dengan memproses masukan dari pengguna dengan memanfaatkan metode *Natural Language Processing*.
2. Aplikasi dapat mengidentifikasi pola gejala sesuai dengan yang dikirimkan pengguna menggunakan metode *N-gram* dengan tingkat akurasi sebesar 80%. Berdasarkan hasil ujicoba dari 10 data, terdapat 8 data yang dapat dikenali gejalanya dengan baik.
3. Aplikasi dapat melakukan klasifikasi penyakit berdasarkan pola gejala yang telah dikenali sebelumnya menggunakan metode *Template Matching*. Metode *Template Matching* dapat digunakan sebagai metode diagnosa penyakit berdasarkan kumpulan *template* pola yang telah didaftarkan. Metode ini dapat bekerja dengan baik dalam mendiagnosa penyakit anjing dengan akurasi sebesar 80%, dimana dari total 10 data gejala, sistem dapat mendiagnosa 8 data gejala diantaranya dengan tepat.
4. Aplikasi ini memanfaatkan *interface* Facebook Messenger agar pengguna awam dapat lebih mudah untuk berinteraksi, dilengkapi dengan *Natural Language Processing (NLP)* membuat pengguna dapat berkirim pesan menggunakan bahasa sehari-hari. Metode *N-gram* juga mendukung sistem agar tetap dapat mengenali pola yang memiliki kesalahan ketik.
5. Berdasarkan tingkat akurasi dari hasil ujicoba yang telah dilakukan, Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit anjing Berbasis Facebook Messenger dapat digunakan untuk memberikan hasil diagnosa awal beserta deskripsi dari penyakit tersebut.

#### REFERENSI

- [1] T. Rahmah, T. R. Ferasyi, Razali, M. Hambal, Rastina and Rusli, "Estimation of Dog Population and Owner Knowledge Toward Rabies Risk of Dog in Padang Ganting Sub-district," *Jurnal Medika Veterinaria*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [2] C. K. Kramer, S. Mehmood and R. S. Suen, "Dog Ownership and Survival : A Systematic Review and Meta-Analysis," *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, vol. 12, no. 10, 2019.
- [3] C. Amiot, B. Bastian and P. Martens, "People and Companion Animals: It Takes Two to Tango," *BioScience*, vol. 66, no. 7, 2016.
- [4] Y. L. X. G. S. G. Tailai Wu, "A Study of Active Usage of Mobile Instant Messaging Application: An attachment theory perspective," *Information Development*, vol. 33, no. 2, 2016.
- [5] A. P. J. I. Indonesia, "Penetrasi & Profil Pengguna Internet Indonesia 2018," Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia, Indonesia, 2018.
- [6] M. A. Ali, "Artificial intelligence and natural language processing: the Arabic corpora in online translation software," *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, vol. 3, no. 9, 2016.
- [7] B. Zaman, E. Hariyanti and E. Purwanti, "Sistem Deteksi Bahasa pada Dokumen menggunakan N-Gram," *Jurnal Multinetics*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [8] I. F. Katili and F. D. Esabella, "Pattern Recognition Of Javanese Letter Using Template Matching Correlation Method," *Journal of Applied Intelligent System*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [9] A. Wrzalik and B. Jereb, "Use Of Expert Systems In Crisis Management," *Czoto*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [10] A. M. Karim, F. V. Çelebi and A. S. Mohammed, "Software Development for Blood Disease Expert System," *Lecture Notes on Software Engineering*, vol. 4, no. 3, 2016.
- [11] D. Agustina, H. Mustafidah and M. R. Purbowati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur," *JUITA*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [12] S. R. Joseph, H. Hlmani and K. Letsholo, "Natural Language Processing: A Review," *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, vol. 6, no. 3, 2016.
- [13] B. Zaman, E. Hariyanti and E. Purwanti, "Sistem Deteksi Bahasa pada Dokumen menggunakan N-Gram," *JURNAL MULTINETICS*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [14] N. T. X. Huong, T.-T. Dang, T.-T. Nguyen and Anh-Cuong, "Using Large N-gram for Vietnamese Spell Checking," *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 326, 2015.
- [15] C. F. Tan, L. S. Wahidin, S. N. Khalil, N. Tamaldin, J. Hu and G. M. Rauterberg, "The application of expert system: A review of research and applications," *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 11, no. 4, 2016.
- [16] P. C. Munaiseche, D. R. Kaparang and P. T. D. Rompas, "An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 306, no. 1, 2018.
- [17] N. L. Ratniasih, M. Sudarma and N. Gunantara, "Penerapan Text Mining dalam Spam Filtering untuk Aplikasi Chat," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 16, no. 3, 2017.
- [18] N. G. Yudiarta, M. Sudarma and W. G. Ariastina, "Penerapan Metode Clustering Text Mining Untuk Pengelompokan Berita Pada Unstructured Textual Data," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 17, no. 3, 2018.
- [19] M. S. N. P. Dewa Ayu Putri Wulandari, "Pemanfaatan Big Data Media Sosial Dalam Menganalisa Kemenangan Pilkada," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 18, no. 1, 2019.
- [20] I. Pujadayanti, M. A. Fauzi and Y. A. Sari, "Prediksi Rating Otomatis pada Ulasan Produk Kecantikan dengan Metode Naïve Bayes dan N-gram," *Jurnal Telematika*, vol. 2, no. 11, 2018.
- [21] Badrinaathan.J and L.N.B.Srinivas, "Angle and Scale Invariant Template Matching for Handling Image Distortions," *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 2, 2018.
- [22] I. M. O. Widyantara, A. T. A. P. Kusuma and N. M. A. E. D. Wirastuti, "Preprocessing pada Segmentasi Citra Paru-Paru dan Jantung Menggunakan Anisotropic Diffusion Filter," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 14, no. 2, 2015.
- [23] K. O. Oseni, K. Dingley and P. Hart, "Instant Messaging and Social Networks — The Advantages in Online Research Methodology," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 8, no. 1, 2018.
- [24] A. Yudhana, b. Riadi and c. Anshori, "Identification of Digital Evidence Facebook Messenger on Mobile Phone With National Institute of Standards Technology (NIST) Method," *Jurnal Ilmiah KURSUSOR*, vol. 9, no. 3, 2018.
- [25] P. S. M. Suryani, L. Linawati and K. O. Saputra, "Penggunaan Metode Naïve Bayes Classifier pada Analisis Sentimen Facebook Berbahasa Indonesia," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 18, no. 1, 2019.
- [26] A. V. M. Association, "Disease Risks for Dogs in Social Settings," 29 Oktober 2019. [Online]. Available: <https://www.avma.org/public/PetCare/Pages/Disease-Risks-for-Dogs.aspx>.