

KUERI STOK BARANG PADA *E-COMMERCE CHATBOT* BERBASIS *TEXT-TO-SQL*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Andrean Pradana
NIM : 09021381924150

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

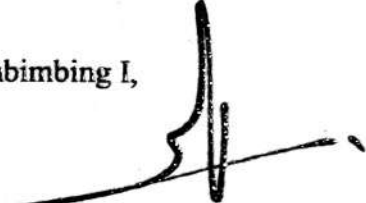
KUERI STOK BARANG PADA *E-COMMERCE* CHATBOT BERBASIS *TEXT-TO-SQL*

Oleh :


Andreas Pradana
NIM: 09021381924150

Palembang, 26 Juli 2023

Pembimbing I,


Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing II,


Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrmi Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 24 Juli 2023 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Andrean Pradana
NIM : 09021381924150
Judul : Kueri Stok Barang Pada *E-Commerce Chatbot*
Berbasis *Text-to-SQL*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua

Novi Yusliani, S.Kom., M.T.
NIP. 198211082012122001



2. Penguji I

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 19781222200642003



3. Pembimbing I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198410012009121005



4. Pembimbing II

Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 19781222200642003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andrian Pradana
NIM : 09021381924150
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Kueri Stok Barang Pada *E-Commerce Chatbot* Berbasis
Text-to- SQL

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 19%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapa pun.



Palembang, 26 Juli 2023



Andrian Pradana
NIM. 09021381924150

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- Usaha akan selalu menemukan hasilnya sesulit apa pun rintangan yang sedang dihadapi.

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Allah S.W.T.
- Kedua Orang Tua
- Keluarga
- Para Dosen
- Teman – teman
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

The use of a database as a data storage medium is very important, especially for e-commerce owners in storing information about the products they sell. Besides being used to store data, the use of databases makes it easier to search and process data, overcome data redundancy, maintain data consistency, and the costs incurred are quite cheap. In its use, one needs to write the right query so that it can be understood by the computer. Usually, such queries are written in the form of Structured Query Language (SQL). However, the problem arises that for people who do not have an IT background, this can be a problem as they may not be familiar with SQL and database structures. Therefore, the question arises how a non-IT person can use a database without the need to learn SQL and its structure. In this study, research will be conducted on the conversion of text or natural language into SQL, so that people who do not have an IT background can use the database without the need to learn SQL and its structure. Therefore, this research will develop a Text-to-SQL system on a chatbot that can facilitate access to interact with the database. The system works by converting natural language into SQL queries. The method used to convert natural language into SQL queries is Semantic Parsing. This method allows computers to understand the meaning and structure of sentences in natural language and convert them into SQL commands that can be understood by the database. In this study, the use of the Semantic Parsing method in building a Text-to-SQL system achieved a good accuracy rate of 81%.

Key Word: e-commerce, chatbot, text-to-SQL, semantic parsing

ABSTRAKSI

Penggunaan *database* sebagai media penyimpanan data sangat penting, terutama bagi pemilik *e-commerce* dalam menyimpan informasi mengenai produk yang mereka jual. Selain digunakan untuk melakukan penyimpanan data, penggunaan *database* memudahkan dalam pencarian dan pemrosesan data, mengatasi redundansi data, menjaga konsistensi data, serta biaya yang dikeluarkan terbilang cukup murah. Dalam penggunaannya, seseorang perlu menulis kueri yang tepat agar dapat dipahami oleh komputer. Biasanya, kueri tersebut ditulis dalam bentuk *Structured Query Language* (SQL). Namun, masalah yang timbul adalah bagi orang yang tidak memiliki latar belakang IT, hal ini bisa menjadi masalah karena mereka mungkin tidak familiar dengan SQL dan struktur *database*. Oleh karena itu, timbul pertanyaan bagaimana seorang non-IT dapat menggunakan *database* tanpa perlu mempelajari SQL dan strukturnya. Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian mengenai konversi dari teks atau bahasa alami menjadi SQL, sehingga orang yang tidak memiliki latar belakang bidang IT dapat menggunakan *database* tanpa perlu mempelajari SQL maupun strukturnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem *Text-to-SQL* pada chatbot yang dapat mempermudah akses untuk berinteraksi dengan *database*. Sistem tersebut bekerja dengan mengonversi bahasa alami menjadi kueri SQL. Metode yang digunakan untuk mengonversi bahasa alami menjadi kueri SQL adalah *Semantic Parsing*. Metode ini memungkinkan komputer untuk memahami makna dan struktur kalimat dalam bahasa alami, serta mengubahnya menjadi perintah SQL yang dapat dipahami oleh *database*. Pada penelitian ini, penggunaan metode *Semantic Parsing* dalam membangun sistem *Text-to-SQL* mencapai tingkat akurasi yang cukup baik, yaitu sebesar 81%.

Kata Kunci: *e-commerce*, *chatbot*, *text-to-sql*, *semantic parsing*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin menyelesaikannya tanpa bimbingan, bantuan, dukungan, dan petunjuk dari semua individu yang terlibat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak berikut:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan hamba keimanan, kesehatan, kecerdasan, kemudahan, dan kelancaran sehingga hamba dapat menyelesaikan tugas-tugas hamba sebagai seorang mahasiswa,
2. Orang tua dan semua keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat,
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs. selaku Pembimbing I yang banyak memberikan motivasi dan arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
5. Bapak Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D. selaku Pembimbing II yang banyak memberikan motivasi dan arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
6. Fidyah Putri Rifayani selaku partner yang selalu membantu, memberikan dukungan, serta tempat berdiskusi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. Teman - teman yang banyak membantu.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat menjadi acuan pembelajaran yang berharga di masa mendatang. Penulis juga menyadari kekurangan yang ada dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dengan demikian, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Palembang, 26 Juli 2023

Andrean Pradana,

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
1.8 Kesimpulan.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR	1
2.1 Pendahuluan	1
2.2 Landasan Teori	1
2.2.1 <i>E-commerce Chatbot</i>	1
2.2.2 Arsitektur Umum <i>Chatbot</i>	2
2.2.2 <i>Text-to-SQL</i>	7
2.2.3 <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	8
2.3 Penelitian Terkait	10
2.4 Kesimpulan.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	1
3.1 Pendahuluan	1

3.2	Pengumpulan Data.....	1
3.3	Tahapan Penelitian	2
3.3.1	Pengumpulan dan Analisis Data.....	2
3.3.2	Membangun <i>Text-to-SQL Chatbot</i> dengan <i>Semantic Parsing</i>	1
3.3.4	Melakukan Pengujian.....	12
3.3.5	Analisis Hasil Pengujian dan Menarik Kesimpulan.....	13
3.3.6	Membuat Laporan Penelitian	13
3.4	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	14
3.5	Kesimpulan.....	14
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		1
4.1	Pendahuluan	1
4.2	Pengembangan Perangkat Lunak.....	1
4.2.1	Fase Insepsi	1
4.2.2	Fase Elaborasi.....	3
4.2.3	Fase Konstruksi	9
4.2.4	Fase Transisi	13
4.3	Kesimpulan.....	19
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		1
5.1	Pendahuluan	1
5.2	Hasil Percobaan.....	1
5.3	Analisis Hasil Percobaan	7
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		1
6.1	Pendahuluan	1
6.2	Kesimpulan.....	1
6.3	Saran	2
DAFTAR PUSTAKA		xiv
LAMPIRAN.....		xvii

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Contoh Data Laptop.....	1
Tabel III-2. <i>Intent</i> dan <i>Utterances</i>	1
Tabel III-3. Data Laptop yang Telah Disesuaikan	1
Tabel III-4. <i>Whitespace Removal</i>	3
Tabel III-5. <i>Lower Text</i>	3
Tabel III-6. <i>Symbol Removal</i>	4
Tabel III-7. Daftar Kueri SQL yang Dapat Dihasilkan Sistem <i>Text-to-SQL</i>	6
Tabel III-8. Contoh <i>Parsing</i>	8
Tabel III-9. Proses <i>Translating</i>	9
Tabel III-10. Format Data Pengujian	12
Tabel III-11. Implementasi Metode RUP	14
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	3
Tabel IV-3. Skenario <i>Use Case</i>	5
Tabel IV-4. Implementasi <i>Backend</i>	10
Tabel IV-5. Implementasi <i>Frontend</i>	11
Tabel IV-6. Implementasi <i>Database</i>	12
Tabel IV-7. Rencana Pengujian <i>Black Box</i>	13
Tabel IV-8. Rencana <i>Integration Testing</i>	13
Tabel IV-9. Pengujian <i>Use Case</i>	14
Tabel IV-10. <i>Integration Testing</i>	14
Tabel V-1. Data Hasil Pengujian Percobaan Responden 2	2
Tabel V-2. Data Hasil Pengujian Percobaan Responden 3	2
Tabel V-3. Hasil Pengujian Data Percobaan 10 Responden	5

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 Arsitektur Umum Chatbot.....	3
Gambar III-1. Tahapan Penelitian.....	2
Gambar III-2. Arsitektur Perangkat Lunak	1
Gambar III-3. Diagram Tahapan Proses <i>Preprocessing</i>	2
Gambar III-4. Proses <i>Parsing</i>	7
Gambar III-5. Proses <i>Translating</i>	9
Gambar III-6. Proses Eksekusi Kueri SQL.....	10
Gambar III-7. Proses <i>Response Generator</i>	11
Gambar IV-1. <i>Use Case Diagram</i>	4
Gambar IV-2. <i>Activity Diagram</i>	6
Gambar IV-3. <i>Sequence Diagram</i>	7
Gambar IV-4. <i>Activity Diagram</i>	8
Gambar IV-5. <i>Prototype</i>	9
Gambar IV-6. Tampilan <i>Chatbot</i>	12
Gambar IV-7. <i>Integration Testing</i> dengan Program	18
Gambar V-1. Respons Hasil Eksekusi Kueri SQL yang Kurang Sesuai	3
Gambar V-2. Respons Hasil Eksekusi Kueri SQL yang Tepat.....	4
Gambar V-3. Diagram Hasil Percobaan Responden.....	5
Gambar V-4. Diagram Akurasi Perangkat Lunak.....	6

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dataset *Intent*
2. Data Laptop
3. Kode Program
4. Data Hasil Percobaan Responden
5. Data Hasil Pengujian Percobaan Responden

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Hal-hal tersebut akan menjadi landasan dalam penulisan penelitian ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia digital yang begitu pesat berdampak terhadap pengguna *e-commerce* yang kian meningkat tiap tahunnya khususnya di Indonesia. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh We Are Social¹ selama bulan April 2021, 88,1% pengguna internet di Indonesia menggunakan layanan *e-commerce* sebagai media untuk membeli barang.

Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna *e-commerce*, permintaan kueri atau pertanyaan yang diajukan oleh pelanggan juga semakin bertambah. Salah satu jenis pertanyaan yang paling sering diajukan sebelum membeli barang adalah mengenai ketersediaan stok suatu produk. Informasi mengenai stok barang umumnya disimpan dalam *database*. Untuk mengakses informasi stok barang dalam *database*, seseorang perlu menulis kueri yang tepat agar dapat dipahami oleh komputer. Biasanya, kueri tersebut ditulis dalam bentuk *Structured Query Language* (SQL).

¹<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/06/04/penggunaan-e-commerce-indonesia-tertinggi-di-dunia>

Meskipun setiap platform *e-commerce* menyediakan layanan pelanggan yang dapat menjawab pertanyaan dari pelanggan, namun untuk mengakses informasi dalam *database*, diperlukan pengetahuan tentang penulisan sintak dan struktur SQL. Bagi orang yang tidak memiliki latar belakang IT, hal ini bisa menjadi masalah karena mereka mungkin tidak terbiasa dengan SQL dan struktur *database*. Selain itu, masalah lain yang dapat muncul yaitu jika ada banyak pelanggan yang secara bersamaan mengajukan pertanyaan tentang stok suatu produk, maka akan sangat merepotkan bagi penjual untuk merespons dengan cepat, terutama jika pertanyaan-pertanyaan tersebut mirip satu sama lain, sehingga tidak efisien. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sistem yang dapat memudahkan penjual dalam mengakses informasi yang ada dalam *database* dan dapat meng-*handle* banyaknya pertanyaan dalam waktu bersamaan serta dapat secara otomatis menjawab pertanyaan tersebut saat penjual sedang tidak tersedia.

Chatbot adalah sistem perangkat lunak yang secara otomatis dapat menerima dan memahami masukan dalam bentuk teks atau suara yang berasal dari bahasa alami. Hal ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem melalui percakapan yang mirip dengan percakapan antara manusia (Pradana et al., 2017). Namun, untuk mendukung *chatbot* dalam mengatasi permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, diperlukan sebuah antarmuka yang memungkinkan individu non-IT agar dapat berinteraksi dengan sistem dan *database* menggunakan bahasa alami (Mahmud et al., 2015).

Text-to-SQL merupakan sebuah tugas untuk mengurai bahasa alami menjadi *Structured Query Language* (SQL) (Qin et al., 2022). Pada penelitian ini,

Text-to-SQL akan dijadikan sebagai antarmuka dalam mendukung kemudahan untuk berinteraksi dengan *database*. Metode seperti *Neural Network* (Kim et al., 2020) dan *Semantic Parsing* (Mushtaq, 2021) pernah digunakan pada penelitian sebelumnya dalam menyelesaikan permasalahan *Text-to-SQL*.

Metode *Neural Network* memiliki kelebihan dapat mempelajari latar belakang pengetahuan tentang contoh-contoh pelatihan, sehingga sistem memungkinkan untuk menghasilkan SQL yang diinginkan meskipun masukan pengguna tidak sesuai (Kim et al., 2020). Tetapi metode ini membutuhkan parameter yang besar dan pelatihan korpus yang besar (Mushtaq, 2021).

Dalam membuat sistem *Text-to-SQL* dengan lingkup kecil atau bidang tertentu, terlebih dengan keterbatasan perangkat lunak yang tidak memiliki kekuatan dalam pemrosesan dan memori yang besar metode *Semantic Parsing* bisa digunakan. Kelebihan metode ini yaitu dapat dijalankan tanpa harus melakukan pelatihan data dan persyaratan komputasi yang besar, memiliki akurasi teks ke SQL yang kompetitif, serta manipulasi *database* dengan hasil yang akurat (Mushtaq, 2021).

Pada penelitian ini metode *Semantic Parsing* akan diterapkan dalam melakukan konversi *Text-to-SQL* sehingga diharapkan dapat menjadi solusi yang optimal dan akurat dalam melakukan kueri stok barang pada *e-commerce chatbot*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana membangun sistem *Text-to-SQL* yang menerapkan metode *Semantic Parsing* dalam melakukan kueri stok barang pada *e-commerce chatbot*.
2. Bagaimana akurasi sistem *Text-to-SQL* dalam melakukan kueri stok barang pada *e-commerce chatbot* dengan menerapkan metode *Semantic Parsing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini, yaitu:

1. Membangun sistem *Text-to-SQL* menggunakan metode *Semantic Parsing* dalam melakukan kueri stok barang pada *e-commerce chatbot*.
2. Mengetahui akurasi sistem *Text-to-SQL* dalam melakukan kueri stok barang pada *e-commerce chatbot* setelah diterapkan metode *Semantic Parsing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Penerapan metode *Semantic Parsing* pada *Text-to-SQL* dapat memberikan akurasi yang cukup baik dalam mengonversi bahasa alami menjadi *Strutured Query Language (SQL)*.

2. Sistem *Text-to-SQL* dapat dibangun dengan menggunakan metode *Semantic Parsing* meskipun dengan keterbatasan perangkat lunak.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Kategori *e-commerce* hanya fokus pada satu kategori yaitu penjualan laptop.
2. Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia
3. Hanya menerima masukan berupa teks.
4. Kueri *database* hanya berfokus pada kueri DML perintah SELECT.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini mengacu pada standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pokok pikiran pada penelitian ini, yaitu mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan membahas dasar teori yang digunakan pada penelitian ini, yaitu teori mengenai *Chatbot E-commerce*, arsitektur umum

Chatbot, Text-to-SQL, Rational Unified Process, dan pengujian, serta beberapa literatur yang relevan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas proses pengumpulan data, perancangan sistem, serta setiap tahapan penelitian yang tersusun akan dijelaskan secara rinci berdasarkan kerangka yang dibuat.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai penjelasan secara detail pengembangan perangkat lunak menggunakan metode RUP, yang berisi Fase Insepsi, Elaborasi, Konstruksi, dan Transisi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini akan menjelaskan secara detail mengenai hasil percobaan serta analisis hasil percobaan perangkat lunak yang telah dikembangkan.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kesimpulan dan saran pada penelitian yang telah dikembangkan.

1.8 Kesimpulan

Bab ini telah menjelaskan terkait pokok pikiran pada penelitian ini, yaitu mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S., Batra, K., & Singh, S. (2013). *Dialogue System: A Brief Review*. 2–5.
<http://arxiv.org/abs/1306.4134>
- Balaraman, K. (2021). *A Robust Text-to-SQL Parser With Optimized Pretraining Approach* (Doctoral dissertation, Dublin, National College of Ireland).
- Baik, C., Jagadish, H. V. and Li, Y. (2019). Bridging the semantic gap with sql query logs in natural language interfaces to databases, 2019 IEEE 35th International Conference on Data Engineering (ICDE), IEEE, pp. 374–385.
- Bhawiyuga, A., Fauzi, M. A., Pramukantoro, E. S., & Yahya, W. (2018). Design of E-commerce chat robot for automatically answering customer question. *Proceedings - 2017 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology, SIET 2017, 2018-Janua*, 159–162.
<https://doi.org/10.1109/SIET.2017.8304128>
- Costello, C., Lin, R., Mruthyunjaya, V., Bolla, B., & Jankowski, C. (2018). *Multi-Layer Ensembling Techniques for Multilingual Intent Classification*.
<http://arxiv.org/abs/1806.07914>
- Jung, S. (2019). Semantic vector learning for natural language understanding. *Computer Speech and Language*. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2018.12.008>
- Kim, H., So, B. H., Han, W. S., & Lee, H. (2020). Natural language to SQL: Where are we today? *Proceedings of the VLDB Endowment*, 13(10), 1737–1750.
<https://doi.org/10.14778/3401960.3401970>
- Mashud, M., & Wisda, W. (2019). Aplikasi Chatbot Berbasis Website sebagai Virtual Personal Assistant dalam Pemasaran Properti. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.35585/inspir.v9i2.2497>
- Muliyono, M., & Sumijan, S. (2021). Identifikasi Chatbot dalam Meningkatkan Pelayanan Online Menggunakan Metode Natural Language Processing. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. <https://doi.org/10.37034/infeb.v3i4.102>
- Mushtaq, M. H. (2021). *Semantic Parsing to Manipulate Relational Database For a Management System*. <http://arxiv.org/abs/2102.11047>

- Oguntosin, V., & Olomo, A. (2021). Development of an E-Commerce Chatbot for a University Shopping Mall. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6630326>
- Pradana, A., Sing, G. O., & Kumar, Y. J. (2017). SamBot - Intelligent conversational bot for interactive marketing with consumer-centric approach. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications*.
- Qin, B., Hui, B., Wang, L., Yang, M., Li, J., Li, B., Geng, R., Cao, R., Sun, J., Si, L., Huang, F., & Li, Y. (2022). A Survey on Text-to-SQL Parsing: Concepts, Methods, and Future Directions. 1–19. <http://arxiv.org/abs/2208.13629>
- Rabbani, I., & Krisnanik, E. (2020). E – Commerce Perlengkapan Haji Dan Umroh Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, 1(2), 432–443.
- Situmeang, S. I. G. (2022). Impact of Text Preprocessing on Named Entity Recognition Based on Conditional Random Field in Indonesian Text. 6(36), 423–430.
- Yadav, S., & Kaushik, A. (2022). Do You Ever Get Off Track in a Conversation? The Conversational System’s Anatomy and Evaluation Metrics. *Knowledge*, 2(1), 55–87. <https://doi.org/10.3390/knowledge2010004>
- Yin, P., & Neubig, G. (2018). TRANX: A transition-based neural abstract syntax parser for semantic parsing and code generation. *EMNLP 2018 - Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations, Proceedings*. <https://doi.org/10.18653/v1/d18-2002>
- Siregar, R. R., Nasution, K., & Haramaini, T. (2021). Aplikasi Ujian Online Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP). *Jurnal Minfo Polgan*. <https://doi.org/10.33395/jmp.v10i1.10953>
- Hulu, Y., Simbolon, N., Venta Br.Tarigan, E., Bunawolo, M., & Turnip, M. (2020). Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Sekolah Terintegrasi dengan Pendekatan Rational Unified Process. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*.

Arora, Suket, Kamaljeet Batra, and Sarabjit Singh. (2013) "Dialogue system: A brief review." *arXiv preprint arXiv:1306.4134*.

Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan use case (UML): evaluasi terhadap beberapa kesalahan dalam praktik. *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, 5(1), 77.