

## PENERAPAN LOGIKA FUZZY DAN PROFILE MATCHING PADA TEKNOLOGI INFORMASI KESESUAIAN ANTIBIOTIK BERDASARKAN DIARE AKUT ANAK

Agus Wantoro<sup>1</sup>, Admi Syarif<sup>2</sup>, Kurnia Muludi<sup>3</sup>, Khairun Nisa Berawi<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Lampung, <sup>1</sup>Universitas Teknokrat Indonesia  
<sup>1</sup>aguswantoro@teknokrat.ac.id

### ABSTRAK

Penyakit diare merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia, dengan tingginya angka kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut, khususnya yang terjadi pada anak-anak. Diare yang sering terjadi di Indonesia yaitu jenis diare akut, yang bisa berbahaya jika anak mengalami dehidrasi. Upaya menurunkan tingkat kematian karena diare perlu tata laksana yang cepat dan tepat. Salah satu tatalaksana pengobatannya yaitu pemberian terapi antibiotik. Pemberian terapi antibiotik untuk pasien diare akut anak yang kurang tepat merupakan salah satu tantangan dalam bidang kesehatan. Pada penelitian ini, menggunakan Logika Fuzzy dan Profile Matching untuk kesesuaian obat antibiotik berdasarkan kondisi pasien diare akut anak. Teknologi informasi yang diusulkan mengevaluasi kondisi kesehatan pasien anak berdasarkan parameter yang diberikan oleh pakar, dan menghasilkan rekomendasi pemberian jenis obat antibiotik pada anak. Berdasarkan hasil pengujian dan validasi yang telah dilakukan oleh pakar, teknologi yang diusulkan diperoleh dengan nilai akurasi sebesar 70%, persisi 67% dan recall 80%. Hal tersebut membuktikan bahwa metode yang diusulkan dapat memberikan rekomendasi pemberian jenis obat antibiotik secara tepat. Hasil penelitian ini dapat membantu Dokter / tenaga medis dalam pemberian obat yang tepat terhadap pasien diare akut anak

**Kata kunci :** Teknologi Informasi, Fuzzy, Profile Matching, Antibiotik, Anak

### ABSTRACT

*Diarrheal disease is one of the main public health problems in Indonesia, with high mortality rates caused by the disease, especially those that occur in children. Diarrhea that often occurs in Indonesia is acute diarrhea, which can be dangerous if the child is dehydrated. To reduce deaths from diarrhea, quick and appropriate management is needed. One treatment is the administration of antibiotic therapy. Provision of antibiotic therapy for patients with acute diarrhea that is not appropriate is one of the challenges in the health sector. In this study, using Fuzzy Logic and Profile Matching for the suitability of antibiotic drugs based on the condition of patients with acute diarrhea in children. The proposed information technology evaluates the health condition of pediatric patients based on parameters provided by experts, and produces recommendations for the administration of antibiotics to children. Based on the results of testing and validation done by experts, the proposed technology is obtained with an accuracy value of 70%, a precision of 67% and a recall of 80%. This proves that the proposed method can provide recommendations for the appropriate type of antibiotic medication. The results of this study can help doctors / medical personnel in administering the right medication to pediatric acute diarrhea patients.*

**Keyword:** Information Technology, Fuzzy, Profile Matching, Antibiotics, Children

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit diare merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia, ini ditunjukkan dengan tingginya angka kesakitan dan kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut, khususnya yang terjadi pada anak dibawah 5 (lima) tahun. Saat usia anak dibawah lima tahun, sistem kekebalan tubuh yang terbentuk belum sempurna, akibatnya, anak bisa dengan mudah terserang penyakit [1]. Diare merupakan penyakit endemis di Indonesia dan juga merupakan penyakit potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) yang sering disertai dengan kematian. Tahun 2018 prevalensi diare di Indonesia sebesar 8% dengan prevalensi pada balita berdasarkan diagnosis nakes dan gejala yaitu 12,3% [2].

Gejala penyakit ini ditandai dengan perubahan bentuk dan konsistensi tinja yang lembek sampai cair dan bertambahnya frekuensi buang air besar yang lebih dari biasa, yaitu  $\geq 3$  kali per hari yang disertai dengan muntah atau tinja berdarah [3]. Diare terdiri dari 2 jenis yaitu diare akut dan diare kronik. Diare akut sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan, tidak saja di negara berkembang tetapi juga di negara maju [4]. Penyakit diare masih sering menimbulkan KLB dengan penderita yang banyak dalam waktu yang singkat [5].

Anak dengan diare akut mengeluarkan tinja cair yang mengandung sejumlah ion natrium, klorida, dan bikarbonat. Kehilangan air dan elektrolit ini meningkat bila disertai muntah dan panas. Hal ini dapat menyebabkan dehidrasi, asidosis metabolik, dan hipokalemia. Dehidrasi merupakan keadaan yang paling berbahaya karena dapat menyebabkan hipovolemia, kolaps kardiovaskuler, dan kematian.

Dehidrasi yang dialami, mulai dari dehidrasi ringan hingga dehidrasi berat, bahkan ada yang dapat mengakibatkan kematian. Untuk menurunkan kematian karena diare perlu tata laksana yang cepat dan tepat. Penatalaksanaan diare akut tersebut meliputi penggantian cairan dan elektrolit, serta obat antidiare untuk diare akut non infeksi, sedangkan untuk diare akut infeksi ditambahkan dengan pemberian antibiotik.

Antibiotik yang dipilih atau digunakan pada diare akut infeksi harus rasional (Fithria and Di'fain, 2015). Pemberian antibiotik untuk diare yang disebabkan oleh infeksi bakteri, dan bukan untuk diare karena infeksi virus atau penyebab lainnya (Handy, 2016). Antibiotik

adalah agen yang digunakan untuk mencegah dan mengobati suatu infeksi karena bakteri.

Bakteri yang sangat serius perlu dilakukan terapi dengan antibiotika. Pilihan utama adalah Amoxicillin, Cotrimoxazole dan senyawa fluorkinolon. Bisa juga digunakan antara lain golongan Clindamycin, Tetracyclin, Sulfonamide, dan beberapa antibiotik berspektrum luas [6].

Dalam penggunaan antibiotik yang tidak tepat merupakan masalah besar dalam kesehatan masyarakat dan keamanan pasien. Masalah utama pemakaian antibiotik pada anak adalah penentuan jenis antibiotik, dosis, interval, dan rute pemberian [6]. Pemberian terapi antibiotik untuk pasien diare akut anak yang kurang tepat merupakan salah satu tantangan dalam bidang kesehatan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Kesalahan pemberian obat dapat merugikan pasien dari segi kesehatan, waktu penyembuhan maupun biaya yang dikeluarkan [7].

Teknologi softcomputing adalah sebuah bidang kajian penelitian interdisipliner dalam ilmu komputasi. Beberapa teknik dalam softcomputing antara logika fuzzy yang memiliki keunggulan dalam penyelesaian masalah yang mengandung ketidakpastian, ketidaktepatan dan kebenaran parsial, termasuk dalam bidang kesehatan [8]. Logika fuzzy mampu menjadi solusi dari dari berbagai permasalahan karena kemampuannya yang dapat memetakan suatu ruang *input* kedalam ruang *output* [9]

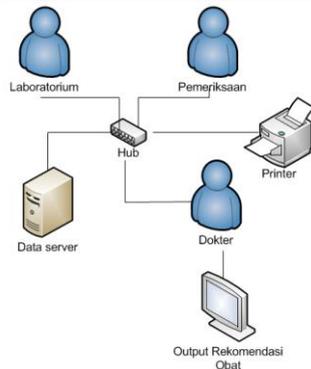
Berdasarkan permasalahan yang telah uraikan, penyakit diare perlu mendapatkan perhatian khusus, demikian pula halnya dengan penggunaan obat untuk pengobatan penyakit diare akut anak. Penelitian ini membangun teknologi informasi untuk membantu dokter maupun tenaga medis dalam menentukan obat antibiotik yang sesuai berdasarkan kondisi anak

## 2. METODE

### 2.1. Arsitektur Teknologi Informasi

Arsitektur Teknologi adalah rancangan yang menerjemahkan strategi instansi atau perusahaan yang menjadi rencana pengembangan sistem informasi. Melalui pemahaman terhadap kebutuhan instansi, maka arsitektur dapat dibuat dalam bentuk desain yang kemudian menjadi landasan pembuatan infrastruktur [10]. Desain arsitektur yang

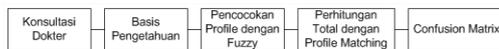
dikembangkan terdiri dari bagian Laboratorium yang menginputkan data demam dan kekurangan cairan, bagian pemeriksaan menginputkan data umum, berat badan, muntah dan lama fases. Berdasarkan data, maka dokter akan menentukan obat yang paling sesuai menggunakan bantuan aplikasi, desain arsitektur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Teknologi Informasi

## 2.2. Tahapan Penelitian

Model kesesuaian obat antibiotik diare pada anak diusulkan dalam penelitian ini. Secara umum model ini terdiri dari tahap utama yaitu pembuatan basis pengetahuan yang melibatkan data input dari puskesmas, pengetahuan dokter dan pengetahuan dari studi literatur. Berikut tahapan model kesesuaian obat dengan kondisi pasien



Gambar 2. Tahapan penelitian

## 2.3. Parameter Pasien

Hasil konsultasi dengan dokter, terdapat 6 parameter yang mempengaruhi pemberian obat pada pasien diare ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter pasien

Parameter Kondisi Pasien					
P1	P2	P3	P4	P5	P6
Usia / Umur	Berat Badan	Demam	Muntah	Lamanya Fases Cair	Kekurangan Cairan
Bulan	Kg	* C	Ordinal	Hari	% BB

Penjelasan singkat parameter :

- Parameter usia / umur (P1) yang didapat berdasarkan tanggal lahir anak dan kemudian dihitung dalam satuan tahun. Usia untuk menentukan obat yang dihitung yaitu  $\leq 5$  (lima) tahun dan  $>5$  (lima) tahun.

- Parameter berat badan (P2) didapat berdasarkan bobot ukuran tubuh bayi dan anak menurut Moh Sugiono dan Tek Beng Sing tahun 1963-1964
- Demam (P3) dalam satuan derajat Celcius. Demam diukur dengan menggunakan termometer, saat mengalami demam, temperatur tubuh berada di atas batas normal yaitu dari 36,5 sampai 37,5 derajat Celsius. Suhu tubuh pada anak yang mengalami demam yaitu : 38,8 derajat Celsius atau lebih, pada anak usia 3-6 bulan. 38,8 hingga 39,4 derajat Celsius, pada anak usia 6 bulan atau lebih. 39,4 derajat Celsius, pada anak usia 6 bulan atau lebih.
- Muntah (P4) terjadi ketika isi perut anak esofagus dan keluar dari mulut secara paksa. Penilainnya muntah didasarkan positif dan negatif jika positif maka bernilai 1 dan bila negatif bernilai 0.
- Lamanya fases cair (P5) didapat berdasarkan hari. Seberapa lama fases anak tidak berbentuk (cair).
- Kekurangan cairan (P6) yang didapat berdasarkan Persen Berat Badan. Derajat dehidrasi dapat dinilai dengan tanda dan gejala yang mencerminkan jumlah cairan yang hilang

## 2.4. Kecocokan Obat dengan Parameter Pasien

Dokter mengevaluasi kesesuaian jenis obat antibiotik diare dengan kondisi pasien terdapat 5 jenis obat diare yang berhasil di identifikasi yaitu: Cotrimoxazole, Metronidazole, Ampicillin, Cefixime dan Amoxicillin. Nilai ideal dari masing-masing jenis obat untuk setiap parameter kesehatan pasien ditentukan berdasarkan jenis obat antibiotik diare dan parameter yang mempengaruhi pemberian obat. Nilai ideal dari masing-masing parameter untuk kelima jenis obat cukup beragam dan disimpan sebagai basis pengetahuan model dalam bentuk aturan

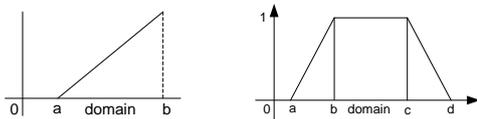
Tabel 2. Basis pengetahuan kesesuaian obat

Jenis obat	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Cotrimoxazole	3-60	5,65-14,3	$>38,5$	1	2-3	2-5
Metronidazole	12-126	7,85-24,3	$>38,5$	0	$>3$	5-10
Ampicillin	3-126	5,65-24,3	$<38,5$	0	2-3	2-5
Cefixime	6-150	7,05-30,85	$<38,5$	0	$>3$	5-10
Amoxicillin	4-150	6,25-30,85	$>38,5$	1	$>3$	5-10

Berdasarkan parameter idel dengan jenis obat, tahap selanjutnya adalah membuat pencocokan parameter pasien dengan jenis obat dalam bentuk kurva dan fungsi keanggotaan

**2.5. Kurva Penilaian Parameter**

Penilaian untuk masing masing parameter menggunakan representasi naik dan trapesium. Perhitungan nilai parameter naik dan trapesium mengikuti kurva seperti digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva Representasi Naik dan Trapesium[9]

Berdasarkan kurva pada gambar 3, tahap selanjutnya dibuat kurva untuk penentuan kecocokan kondisi pasien dengan jenis obat. Sebagai contoh kurva untuk obat Cotrimoxazole yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kurva dan fungsi keanggotaan Jenis

Parameter	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Umur (P1)		$X = \begin{cases} 1 & 3 \leq x \leq 60 \\ \frac{x-0}{3-0} & x < 3 \\ \frac{63-x}{63-60} & 60 \leq x \leq 63 \\ 0 & x > 63 \end{cases}$
Berat Badan (P2)		$X = \begin{cases} 1 & 5.65 \leq x \leq 14.3 \\ \frac{x-3}{5.65-3} & 3 \leq x \leq 5.65 \\ \frac{16-x}{16-14.3} & 14.3 < x \leq 16 \\ 0 & x > 16 \end{cases}$
Demam (P3)		$X = \begin{cases} 1 & 38.5 \leq x \leq 41 \\ \frac{x-36}{38.5-36} & 36 \leq x \leq 38.5 \\ 0 & x < 36 \end{cases}$
Muntah (P4)		$X = \begin{cases} 1 & \text{muntah} \\ 0 & \text{tidak muntah} \end{cases}$
Lama Fases Cair (P5)		$X = \begin{cases} 1 & 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{x-0}{2-0} & x < 2 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 \leq x \leq 5 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$
Kehilangan Cairan (P6)		$X = \begin{cases} 1 & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{x-0}{2-0} & x < 2 \\ \frac{7-x}{7-5} & 5 \leq x \leq 7 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$

**2.6. Perhitungan total pencocokan kondisi Pasien dengan Jenis Obat**

Perhitungan kecocokan obat diperlukan data parameter kondisi pasien dengan setiap jenis obat. Parameter tersebut menurut dokter ahli terbagi menjadi parameter Core Factor (CF) dan Secondary Factor (SF). CF merupakan kelompok parameter kunci penentuan jenis obat, sedangkan SF adalah kelompok parameter yang tidak berpengaruh kuat untuk menentukan jenis obat yang diberikan [11]. Pembagian parameter CF dan SF ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter CF dan SF

Core Factor	Secondary Factor
1. Demam (P3)	1. Usia (P1)
2. Muntah (P4)	2. Berat Badan (P2)
3. Lama Fases Cair (P5)	3. Kekurangan Cairan (P6)

Berdasarkan data pasien yang dihitung menggunakan fungsi keanggotaan pada kurva linier naik dan trapesium, maka didapatkan nilai keanggotaan dari setiap parameter yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai keanggotaan parameter untuk jenis obat Cotrimoxazole

Pasien	Usia	Berat Badan	Demam	Muntah	Lama Fases Cair	Kehilangan Cairan
P-001	24	8,1	37	Ya	1	6
Nilai Keanggotaan	1	1	0.4	1	0.5	0.5

Hasil perhitungan nilai bobot dihitung rata rata nilai bobot dari parameter CF dan SF menggunakan rumus berikut :

$$CF = \frac{\sum NC}{\sum IC} \tag{1}$$

CF = Nilai rata-rata CF  
 NC = Total nilai CF  
 IC = Jumlah parameter CF

$$SF = \frac{\sum NS}{\sum IS} \tag{2}$$

SF = Nilai rata-rata SF  
 NS = Total nilai SF  
 IS = Jumlah parameter SC

$$CF = (0.4 + 1 + 0.5) / 3 = 0.633$$

$$SF = (1 + 1 + 0.5) / 3 = 0.833$$

Selanjutnya di hitung nilai evaluasi kecocokan pasien dengan jenis obat Cotrimoxazole dengan

memperhitungkan pengaruh CF dan SF menggunakan rumus berikut :

$$\text{Total Nilai} = (\text{CF} * \text{Bobot}) + (\text{SF} * \text{Bobot})$$

$$\begin{aligned} \text{Total Nilai} &= (0.633 * 0.75) + (0.833 * 0.25) \\ &= 0.474 + 0.208 \\ &= 0.682 \end{aligned}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa pasien “P-001” dengan kondisi seperti ditunjukkan pada Tabel 5, jika diberi obat Cotrimoxazole memiliki kecocokan  $(0.682/1) \times 100\% = 68\%$ . Hasil evaluasi kecocokan kondisi pasien “P-001” dengan berbagai jenis obat ditunjukkan pada Table 6.

Tabel 6. Hasil kesesuaian obat

Pasien	Cotrimoxazole	Metronidazole	Ampicillin	Cefixime	Amoxicillin
P-001	68%	12.23%	14.35%	11.61%	16.22%

### 2.7. Penentuan Rekomendasi Obat

Nilai total perhitungan tingkat kecocokan jenis obat dan parameter kesehatan pasien selanjutnya diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil. Jenis obat dengan urutan tingkat kecocokan yang pertama direkomendasikan untuk diberikan karena paling sesuai dengan kondisi kesehatan pasien. Namun demikian, seluruh hasil perhitungan ditampilkan sehingga dokter dan tenaga medis dapat menentukan berdasarkan tingkat kepakaran dan pengalaman yang dimiliki

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi akurasi sistem dengan pakar menggunakan perhitungan tabel Confusion matrix. Tabel ini merupakan metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining atau Sistem Pendukung Keputusan. Terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi. *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN). Nilai *True Negative* (TN) merupakan jumlah data negatif yang terdeteksi dengan benar, sedangkan *False Positive* (FP) merupakan data negatif namun terdeteksi sebagai data positif. Sementara itu, *True Positive* (TP) merupakan data positif yang terdeteksi benar. *False Negative* (FN) merupakan kebalikan dari *True Positive*,

sehingga data positif, namun terdeteksi sebagai data negative

$$\text{Akurasi} = \frac{TP}{\text{Total Data}} \quad (4)$$

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (5)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (6)$$

Tabel 7. Confusion Matrix Pengujian Pakar

		PREDICTED LABEL				
		Cotrimoxazole	Metronidazole	Ampicillin	Cefixime	Amoxicillin
ACTUAL LABEL	Cotrimoxazole	18	0	0	0	0
	Metronidazole	0	6	0	0	0
	Ampicillin	0	0	7	0	0
	Cefixime	0	0	0	4	0
	Amoxicillin	0	0	0	0	15

Berdasarkan pengujian menggunakan tabel Confusion Matrix diperoleh nilai akurasi sebesar 70%, persisi 67% dan recall 80%. Nilai akurasi tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 70% sistem dapat memberikan rekomendasi pemberian obat dengan benar

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Profile Matching untuk Kesesuaian Obat Antibiotik berdasarkan Kondisi Pasien Diare Akut pada Anak. Hasil evaluasi dan pengujian terhadap model yang diusulkan diperoleh nilai akurasi, persisi dan recall yaitu diperoleh rata-rata akurasi sebesar 70%, persisi 67% dan recall 80%. Nilai akurasi tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 70% system dapat memberikan rekomendasi pemberian obat dengan benar. Dengan adanya penelitian diharapkan dapat mengurangi kesalahan dokter dalam merekomendasikan obat, sehingga mempercepat proses penyembuhan dan mengurangi biaya pengobatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Trianto, “Penerapan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Diare pada Anak Usia 3-5 Tahun Berbasis Mobile Android,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 98, 2018.
- [2] Riskesdas, “Hasil Utama Riskesdas Tentang Prevalensi Diabetes Mellitus di

Indonesia 2018,” *Has. Utama Riskesdas Tentang Prevalensi Diabetes Melitus di Indones. 2018*, p. 8, 2018.

[3] A. Megawati and D. F. Sari, “Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Untuk Pengobatan Diare Pada Pasien Anak Di Instalasi Rawat Inap Rsud Raa Soewondo Pati Tahun 2017,” *Cendekia J. Pharm.*, vol. 2, no. 1, pp. 68–80, 2018.

[4] U. Zein, “Diare Akut Disebabkan Bakteri,” *Univ. Sumatera Utara*, no. January 2004, 2004.

[5] R. Singh, L. M. Hospital, S. A. Pathology, and F. Medical, “Gastroenterological Society of Australia (GESA) Australian Gastroenterology Week (AGW) ‘The Universe Within’, Adelaide Convention Centre, Adelaide, South Australia, 8-10 September 2019,” *J. Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 34, no. c, pp. 5–238, 2019.

[6] Depkes, “Manual Rekam Medis - Konsil Kedokteran Indonesia,” in *Buku Manual Rekam Medis*, Pertama., vol. Depkes. (2, Sjamsuhidajat, Ed. Jakarta, 2006, p. 23.

[7] K. E. Trisnowati, S. Irawati, and E. Setiawan, “Kajian Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Diare Akut Di Bangsal Rawat Inap Anak,” *J. Manaj. DAN PELAYANAN Farm. (Journal Manag. Pharm. Pract.*, vol. 7, no. 1, p. 16, 2017.

[8] Z. Niswati, “Aplikasi Fuzzy Inference System (FIS) Metoda Mamdani dalam Diagnosa Penyakit Liver (Hati),” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

[9] C. Mathworks, *Fuzzy Logic Toolbox*, 2nd ed. US: The MathWorks, Inc, 2010.

[10] Binus, “Arsitektur dan Infrastruktur Teknologi Informasi,” <https://sis.binus.ac.id/>, 2014. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2014/04/23/arsitektur-dan-infrastruktur-teknologi-informasi/>. [Accessed: 19-May-2020].

[11] H. Ari Suhartanto, Kusrini, “Decision Support System Untuk Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Profile Matching,” *J. Komput. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 149–158, 2016.

