



Dekonstruksi Faktor Dominan Penyebab Perceraian Wilayah Menggunakan Teorema Determinan dan Aturan Cramer

Eliza Margareth Pangaribuan¹, Santa Ceacilia Br Tarigan², Claudia Nainggolan³,
Sintya Ester Zefanya Berutu⁴, Tri Andri Hutapea⁵

¹⁻⁵ Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Medan, Indonesia

e-mail: elizapangaribuan@gmail.com¹, santacecilia15@gmail.com²,

Claudianainggolan00@gmail.com³, Esterberutu22@gmail.com⁴, triandh_A19@yahoo.com⁵

Abstract

This study aims to deconstruct the dominant causal variables of divorce at the regional level using a Linear Algebra approach. The method employed is quantitative with a socio-mathematical approach through the application of the Determinant Theorem and Cramer's Rule to the Linear Equation System (LES) $Ax = B$. The data used are secondary data sourced from the Central Bureau of Statistics (BPS), covering the weights of economic factors (x_1), conflict (x_2), and infidelity (x_3) across three sample sub-regions, which were then computationally processed using RStudio software. The results of the determinant test on the coefficient matrix showed a non-zero main determinant value ($\det(A) \neq 0$), proving that the constructed sociological system is consistent, free from data redundancy, and possesses a unique solution. Analysis using Cramer's Rule through determinant ratio calculation successfully isolated each variable independently and identified the economic factor as the most dominant trigger for divorce in the region. The conclusion of this study confirms that the integration of family sociology theory and Linear Algebra assisted by RStudio is highly effective, accurate, and objective in mapping and dissecting the complexity of social dynamics precisely in the field.

Keywords: Cramer's Rule, Divorce, BPS, Linear Algebra, RStudio.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendekonstruksi variabel-variabel dominan penyebab perceraian di tingkat wilayah menggunakan pendekatan Aljabar Linier. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan sosio-matematika melalui penerapan Teorema Determinan dan Aturan Cramer pada Sistem Persamaan Linier (SPL) $Ax = B$. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang mencakup bobot faktor ekonomi (x_1), konflik (x_2), dan infidelitas (x_3) pada tiga sub-wilayah sampel, yang kemudian diolah secara komputasi menggunakan perangkat lunak RStudio. Hasil pengujian determinan pada matriks koefisien menunjukkan nilai determinan utama tidak sama dengan nol $\det(A) \neq 0$ yang membuktikan bahwa sistem sosiologis yang dibangun bersifat konsisten, bebas dari redundansi data, dan memiliki solusi unik. Analisis menggunakan Aturan Cramer melalui perhitungan rasio determinan berhasil mengisolasi setiap variabel secara independen dan mengidentifikasi faktor ekonomi sebagai pemicu perceraian yang paling dominan di wilayah tersebut. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa integrasi teori sosiologi keluarga dan Aljabar

Linier dengan bantuan RStudio sangat efektif, akurat, dan objektif untuk memetakan serta membedah kompleksitas dinamika masalah sosial secara presisi di lapangan.

Kata Kunci: Aljabar Linier, Aturan Cramer, BPS, Perceraian, RStudio.

1. PENDAHULUAN

Perceraian merupakan fenomena pemutusan ikatan perkawinan yang tidak hanya berdampak secara personal bagi pasangan, tetapi juga secara struktural bagi ketahanan sosial masyarakat (Medan et al., 2025). Dalam satu dekade terakhir, angka perceraian di berbagai belahan dunia menunjukkan tren yang mengkhawatirkan. Di Indonesia, fenomena ini mengalami eskalasi yang sangat tajam. Berdasarkan data dari Badan Peradilan Agama, jumlah kasus perceraian yang diputuskan pada tahun 2022 mencapai angka 516.334 perkara, yang menunjukkan lonjakan sebesar 15,31% dibandingkan tahun sebelumnya (Diana & Agustina, 2023). Fenomena serupa juga tercatat secara global, di mana model-model matematis mulai diterapkan di Nigeria, Afrika Selatan, hingga Spanyol untuk memprediksi laju "epidemi" perceraian ini (Onah.David et al., 2020; Shah et al., 2025; Yeshwanth & Kumbinarasaiah, 2024).

Secara substansi, penyebab perceraian bersifat multidimensional dan sering kali tumpang tindih antara satu faktor dengan faktor lainnya (Manna et al., 2021). Studi literatur sistematis mengidentifikasi setidaknya 16 faktor determinan perceraian di Indonesia, yang meliputi faktor ekonomi, perselisihan terus-menerus, kekerasan dalam rumah tangga, hingga faktor biologis (Latifah & Ritonga, 2022). Namun, dinamika di setiap wilayah memiliki karakteristik yang unik. Sebagai contoh, di Pengadilan Agama Jombang, perselisihan dan pertengkaran yang terus-menerus tercatat sebagai penyebab dominan yang mencapai 76,74% dari total kasus (Mujiono et al., 2025). Sementara itu, di wilayah lain seperti Probolinggo dan Bogor, faktor ekonomi dan pengaruh pihak ketiga (infidelitas) menunjukkan proporsi yang bervariasi tergantung pada status sosial ekonomi masyarakat setempat (Anggraeni et al., 2025; Iskandar, 2024).

Dekonstruksi terhadap faktor-faktor ini menjadi krusial karena sering kali data kualitatif tidak cukup kuat untuk menentukan "berat" atau bobot pengaruh masing-masing variabel secara independen saat mereka berinteraksi dalam satu sistem sosial (Manna et al., 2021). Pendekatan sosiologi hukum Islam menunjukkan bahwa perceraian sering kali merupakan hasil dari akumulasi masalah yang tidak teridentifikasi variabel primernya secara jelas (Thorik et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat analisis yang mampu membedah variabel-variabel tersebut ke dalam sebuah sistem yang terukur.

Penerapan matematika dalam fenomena sosial, atau yang dikenal dengan sosio-matematika, menawarkan solusi melalui pemodelan sistem persamaan linier (Yeshwanth & Kumbinarasaiah, 2024). Teorema Determinan dan Aturan Cramer, yang secara tradisional digunakan dalam bidang ekonomi dan teknik untuk menentukan nilai variabel dalam sistem yang kompleks, memiliki potensi besar untuk diaplikasikan dalam masalah ini (Chauhan, 2023; Gardiaz & Arrazin, 2026). Aturan Cramer memungkinkan peneliti untuk mengisolasi setiap faktor penyebab perceraian dan menghitung kontribusinya secara presisi dalam sebuah wilayah berdasarkan data statistik yang tersedia (Bagaswara & Astuti, 2025; Kamaluddin, 2016).

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan dekonstruksi faktor dominan penyebab perceraian dengan mentransformasikan data sosiologis ke dalam bentuk matriks. Dengan menggunakan Teorema Determinan untuk menguji konsistensi data dan Aturan Cramer untuk mencari nilai variabel dominan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran objektif

yang berguna bagi pengambil kebijakan di tingkat wilayah dalam merumuskan program preventif ketahanan keluarga.

2. KAJIAN TEORI

Keluarga merupakan sistem sosial terkecil yang berfungsi menjaga stabilitas emosional dan sosial anggotanya, sehingga kegagalan fungsi tersebut dapat memicu disintegrasi dalam bentuk perceraian (Thorik et al., 2025). Perspektif sosiologi memandang perceraian bukan sekadar peristiwa hukum, melainkan kulminasi dari proses panjang ketidaksesuaian interaksi (Januari, 2023). Berbagai penelitian terdahulu mengklasifikasikan faktor penyebab perceraian ini ke dalam beberapa kategori utama. Faktor ekonomi yang ditandai oleh ketidakmampuan memenuhi kebutuhan materi menjadi pemicu stres yang paling dominan di dalam rumah tangga (INTAN et al., 2025; Mujiono et al., 2025), di mana pada kalangan Aparatur Sipil Negara (ASN), varian faktor ini sering kali dipicu oleh permasalahan gaya hidup dan beban utang (Iskandar, 2024). Selain ekonomi, terdapat faktor psikososial yang meliputi hambatan komunikasi, egoisme, dan ketidakharmonisan laten yang berujung pada konflik terbuka (Siburian, 2019; Yuliani, 2025), serta faktor moral seperti perjudian, alkoholisme, dan infidelitas yang merusak kepercayaan fundamental pernikahan (Manna et al., 2021; Medan et al., 2025). Terakhir, faktor lingkungan dan budaya yang mencakup pergeseran nilai pernikahan pada generasi dewasa muda serta pengaruh media sosial turut mempercepat pengambilan keputusan untuk bercerai (Diana & Agustina, 2023; Latifah & Ritonga, 2022).

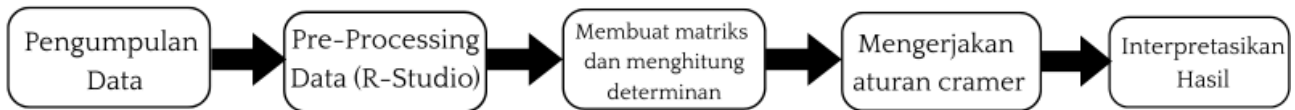
Guna menganalisis dinamika hubungan manusia tersebut, pendekatan sosio-matematika hadir untuk memetakan fenomena sosial ke dalam model terstruktur. Model deterministik seperti Single-Married-Broken-Divorced umumnya memanfaatkan sistem persamaan diferensial untuk memetakan transisi status individu dari menikah menjadi bercerai (Danya, 2025; Yeshwanth & Kumbinarasaiah, 2024), bahkan dapat menyertakan parameter stokastik untuk mengukur tekanan sosial (Shah et al., 2025). Dalam pengembangan yang lebih spesifik, suatu wilayah dapat diasumsikan sebagai sebuah sistem yang dipengaruhi oleh berbagai variabel penyebab. Melalui asumsi bahwa akumulasi angka perceraian merupakan hasil linier dari interaksi berbagai faktor sosial, maka kondisi sosiologis wilayah tersebut dapat direpresentasikan ke dalam bentuk Sistem Persamaan Linier (SPL) (Chen-Charpentier et al., 2025; Onah.David et al., 2020).

Karakteristik dari sistem persamaan linier yang telah dibangun tersebut kemudian dapat diuji menggunakan teorema determinan dalam aljabar linier. Determinan merupakan nilai skalar dari suatu matriks persegi yang memberikan informasi krusial mengenai struktur sistem persamaan terkait (Rahma et al., 2020). Dalam analisis sosiologis, nilai determinan dapat merepresentasikan kepadatan atau tingkat keterikatan antarvariabel penyebab perceraian. Jika nilai determinan utama dari sistem faktor penyebab bernilai nol, maka sistem tersebut bersifat singular yang menandakan bahwa faktor-faktor di dalamnya saling bergantung secara linier atau redundan (Kamaluddin, 2016). Sebaliknya, jika nilai determinan tidak sama dengan nol, maka sistem sosiologis tersebut memiliki solusi unik yang menunjukkan bobot spesifik dari masing-masing faktor penyebab yang diteliti (Rahma et al., 2020).

Solusi unik tersebut dapat diselesaikan secara matematis menggunakan Aturan Cramer, yaitu metode berbasis determinan untuk menyelesaikan sistem persamaan linier ($Ax = B$). Pada pemodelan masalah sosial dan ekonomi, metode ini terbukti memiliki akurasi tinggi dan memiliki keunggulan utama dalam mengisolasi satu variabel tertentu secara independen tanpa harus menyelesaikan seluruh sistem persamaan seperti pada metode eliminasi Gauss (Chauhan, 2023; Gardiaz & Arrazin, 2026; Kamaluddin, 2016).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS). Analisis ini menggunakan pemanfaatan Bahasa Pemrograman *R-Studio* dalam teorema determinan dan aturan cramer. Adapun alur penelitian yang di lakukan adalah sebagai berikut:



1. Pengumpulan data

Dalam penyusunan analisis ini, data set di peroleh dari BPS, yang dapat di akses melalui [Number of Divorces by Province¹ and Factors Causing Divorce \(cases\), 2025 - Statistical Data - BPS-Statistics Indonesia](#) dengan judul data set “jumlah perceraian menurut provinsi dan factor penyebab perceraian (kasus) 2025”.

2. Pre- processing data (*R-Studio*)

Dalam tahap prapemrosesan ini, berkas dataset dari BPS dimuat ke dalam perangkat lunak *R-Studio* untuk dibersihkan dan disesuaikan formatnya. Langkah ini mencakup penanganan data non-numerik, penyaringan variabel yang tidak relevan, serta transformasi data agar seluruh komponen siap dikonstruksikan ke dalam bentuk matriks aljabar tanpa menimbulkan bias kalkulasi.

```

R - R 4.5.2 - ~/
> #Memasukkan data BPS Perceraian ke R-Studio
> data_cerai_indo <- read_excel("C:/Users/ACER/OneDrive/Documents/EXCEL/Number of Divorces by Province and Factors Causin 23g Divorce (cases)AJ 2025.xlsx")
> data_cerai_indo
# A tibble: 39 x 15
  Provinsi `Divorce by Adultery` `Divorce by Alcohol Abuse` `Divorce by Drug Abuse...`
  <chr> <chr> <chr> <chr>
1 Aceh 9 7 9
2 Sumatera Utara 2 10 21
3 Sumatera Barat 3 8 6
4 Riau 1 11 27
5 Jambi 5 26 43
6 Sumatera Selatan 24 35 54
7 Bengkulu 18 17 3
8 Lampung 10 48 10
9 Kepulauan Bangka Belitung 3 20 1
10 Kepulauan Riau 33 5 1
# i 29 more rows
# i abbreviated name: `Divorce by Drug Abuse`
# i 11 more variables: `Divorce by Gambling` <chr>, `Divorce by Spousal Abandonment` <chr>,
# `Divorce by Incarceration` <chr>, `Divorce by Polygamy` <chr>,
# `Divorce by Domestic Violence` <chr>, `Divorce by Disability` <chr>,
# `Divorce by Constant Arguing` <chr>, `Divorce by Forced Marriage` <chr>,
# `Divorce by Apostate` <chr>, `Divorce by Financial Problems` <chr>, `Number of Divorce` <chr>
# i Use `print(n = ...)` to see more rows
> # 1. Input Data Total Kasus di Indonesia
> faktor_nama <- c("Adultery", "Alcohol_Abuse", "Drug_Abuse", "Gambling",
+ "Spousal_Abandonment", "Incarceration", "Polygamy",
+ "Domestic_Violence", "Disability", "Constant_Arguing",
+ "Forced_Marriage", "Apostate", "Financial_Problems")
> faktor_nama
[1] "Adultery" "Alcohol_Abuse" "Drug_Abuse" "Gambling"
[5] "Spousal_Abandonment" "Incarceration" "Polygamy" "Domestic_Violence"
[9] "Disability" "Constant_Arguing" "Forced_Marriage" "Apostate"
[13] "Financial_Problems"
> # Vektor hasil (B) berisi total kasus per faktor
> B <- c(1147, 2033, 494, 4623, 31029, 1390, 959, 7138, 231, 282326, 232, 839, 105727)
> B
[1] 1147 2033 494 4623 31029 1390 959 7138 231 282326 232 839 105727
  
```

[Gambar 1. Pemasukan data di R-Studio]

3. Membuat matriks koefisien utama (A) dan menghitung determinannya di R-Studio

Inisialisasi pemodelan dilakukan dengan membuat matriks koefisien utama (A) menggunakan matriks identitas berukuran 13×13 melalui perintah `A <- diag(13)`. Setelah struktur matriks persegi terbentuk, dilakukan perhitungan nilai determinan utama dari matriks koefisien tersebut dengan mengeksekusi fungsi `det_A <- det(A)` di *R-Studio*, yang menghasilkan nilai mutlak sebesar 1 (`[1] 1`) sebagai pembagi utama. Selanjutnya, diterapkan algoritma perulangan menggunakan perintah `for (i in 1:13)` untuk menduplikasi matriks utama ke dalam variabel `A_i` dan mengganti kolom ke-(i) dengan

vektor konstanta secara bergantian, lalu mencari nilai tiap variabel lewat pembagian determinan $\det(A_i) / \det_A$ untuk disimpan dalam vektor `nilai_faktor`.

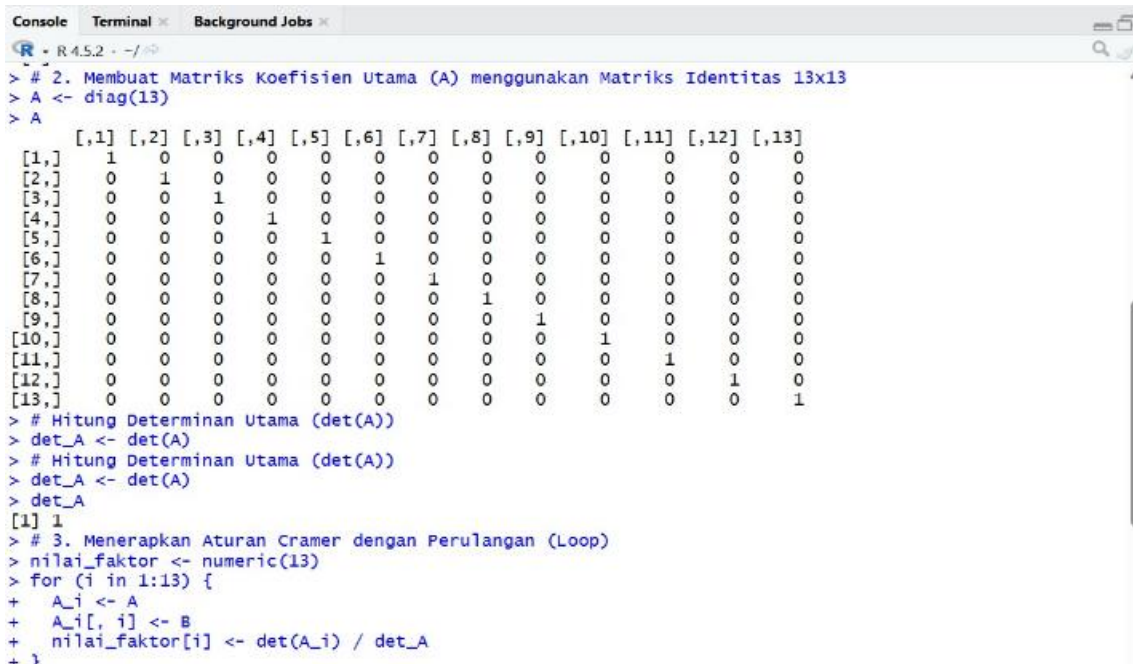
4. Mengerjakan Aturan Cramer

Tahap ini berfokus pada kompilasi akhir kalkulasi matematika di mana solusi numerik yang diperoleh dari vektor dimasukkan ke dalam sebuah tabel terstruktur menggunakan fungsi `hasil_analisis <- data.frame()`. Di dalam tabel ini, dihitung pula proporsi kontribusi setiap variabel dalam bentuk persentase melalui rumus $(\text{nilai_faktor} / \text{sum}(\text{nilai_faktor})) * 100$, lalu diurutkan secara menurun menggunakan perintah `order(-hasil_analisis$Nilai_kontribusi)`. Menggunakan perintah penyeleksian otomatis baris pertama (`faktor_dominan`), skrip *R-Studio* diprogram untuk mengekstrak nilai tertinggi dan mencetak langsung teks pembuktian otomatis yang menegaskan bahwa faktor paling dominan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator yang dikaji pada penelitian ini yaitu perceraian karena perzinahan, perceraian karena penyalahgunaan alcohol, perceraian karena penyalahgunaan narkoba, perceraian karena judi, perceraian karena pengabaian pasangan, perceraian melalui pemenjaraan, perceraian karena poligami, perceraian akibat kekerasan dalam rumah tangga, perceraian karena disabilitas, perceraian akibat pertengkarannya terus menerus, perceraian akibat pernikahan paksa, perceraian akibat murtad, dan perceraian karena masalah keuangan.

Pemodelan matematika dengan matriks persegi berdimensi 13×13 ini di selesaikan pemrograman *R-Studio*.



```
Console Terminal Background Jobs
R - R4.5.2 - ~/...
> # 2. Membuat Matriks Koefisien Utama (A) menggunakan Matriks Identitas 13x13
> A <- diag(13)
> A
      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10] [,11] [,12] [,13]
[1,]  1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
[2,]  0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
[3,]  0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0
[4,]  0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0    0
[5,]  0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0    0
[6,]  0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0    0
[7,]  0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0    0
[8,]  0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0    0
[9,]  0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0    0
[10,] 0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0    0
[11,] 0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0    0
[12,] 0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1    0
[13,] 0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    0    1
> # Hitung Determinan Utama (det(A))
> det_A <- det(A)
> # Hitung Determinan Utama (det(A))
> det_A <- det(A)
> det_A
[1] 1
> # 3. Menerapkan Aturan Cramer dengan Perulangan (Loop)
> nilai_faktor <- numeric(13)
> for (i in 1:13) {
+   A_i <- A
+   A_i[, i] <- B
+   nilai_faktor[i] <- det(A_i) / det_A
+ }
```

[Gambar 2. Nilai determinan hasil pemrograman R-Studio]

Berdasarkan output dari konsol *R-Studio* pada Gambar 2, peneliti menginisialisasi matriks koefisien utama (A) berukuran 13×13 menggunakan fungsi `diag(13)`. Matriks identitas ini merepresentasikan 13 variabel faktor penyebab perceraian yang saling bebas. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai determinan utama dari matriks (A) tersebut menggunakan fungsi `det(A)`. Hasil kalkulasi yang dikeluarkan oleh sistem menunjukkan nilai mutlak sebesar 1 (`[1] 1`). Nilai determinan utama ($\det(A) = 1$) ini sangat penting karena akan bertindak sebagai nilai pembagi

universal (*universal denominator*) untuk mendeteksi solusi tunggal pada tahapan Aturan Cramer berikutnya. Matriks berada dalam kondisi nonsingular karena bernilai $D \neq 0$. Hal ini memastikan matriks dapat di lanjutkan menggunakan aturan cramer.

Setelah matriks nonsingular diperoleh, analisis di lanjutkan ketahap dekontruksi nilai menggunakan aturan cramer. Melalui pembagian nilai determinan spesifik terhadap determinan utama diperoleh nilai kontribusi mutlak dari masing-masing vektor tanpa adanya bias interaksi antar variabel.

```

Console Terminal Background Jobs
R 4.5.2 ~ /
> # 4. Membuat Data Frame Hasil Akhir
> hasil_analisis <- data.frame(
+   Faktor = faktor_nama,
+   Nilai_kontribusi = nilai_faktor,
+   Persentase = (nilai_faktor / sum(nilai_faktor)) * 100
+ )
> hasil_analisis
  Faktor Nilai_kontribusi Persentase
1   Adultery           1147  0.26177174
2 Alcohol_Abuse          2033  0.46397729
3   Drug_Abuse            494  0.11274214
4   Gambling             4623  1.05507477
5 Spousal_Abandonment  31029  7.08153037
6   Incarceration        1390  0.31722992
7   Polygamy              959  0.21886582
8 Domestic_Violence     7138  1.62905552
9   Disability            231  0.05271950
10 Constant_Arguing    282326 64.43327673
11 Forced_Marriage      232  0.05294773
12   Apostate            839  0.19147907
13 Financial_Problems  105727 24.12932939
> # Urutkan dari yang terbesar ke terkecil
> hasil_analisis_sorted <- hasil_analisis[order(-hasil_analisis$Nilai_kontribusi), ]
> hasil_analisis_sorted
  Faktor Nilai_kontribusi Persentase
10 Constant_Arguing    282326 64.43327673
13 Financial_Problems  105727 24.12932939
 5 Spousal_Abandonment  31029  7.08153037
 8 Domestic_Violence     7138  1.62905552
 4   Gambling             4623  1.05507477
 2 Alcohol_Abuse          2033  0.46397729
 6   Incarceration        1390  0.31722992
 1   Adultery           1147  0.26177174
 7   Polygamy              959  0.21886582
12   Apostate            839  0.19147907
 3   Drug_Abuse            494  0.11274214
11 Forced_Marriage      232  0.05294773
 9   Disability            231  0.05271950
    
```

[Gambar 3. Hasil analisis distribusi faktor perceraian menggunakan Aturan Cramer]

Penerapan teorema determinan dan aturan cramer dalam penelitian ini memberikan pembuktian matematis yang valid mengenai pola kausalitas perceraian di Indonesia. Secara komputasi faktor perceraian akibat pertengkaran terus menerus terbukti menjadi pemicu paling dominan secara mutlak dengan nilai pecahan determinan sebesar 282.326 kasus, atau merepresentasikan 64,43% dari total keseluruhan kasus perceraian nasional.

Tabel 1. Hasil Kalkulasi dan Dekonstruksi Faktor Penyebab Perceraian Menggunakan Aturan Cramer

No	Faktor Penyebab Perceraian	Nilai Kontribusi (Kasus)	Persentase (%)
1	Constant Arguing	282326	6.443.327.673
2	Financial Problems	105727	2.412.932.939
3	Spousal Abandonment	31029	708.153.037
4	Domestic Violence	7138	162.905.552
5	Gambling	4623	105.507.477
6	Alcohol Abuse	2033	0.46397729
7	Incarceration	1390	0.31722992
8	Adultery	1147	0.26177174
9	Polygamy	959	0.21886582
10	Apostate	839	0.19147907
11	Drug Abuse	494	0.11274214

12	Forced Marriage	232	0.05294773
13	Disability	231	0.05271950

Sebaliknya, faktor-faktor konvensional yang sering diasumsikan sebagai pemicu utama perceraian, seperti Adultery (0,26%) dan Poligami(0,22%), justru menunjukkan nilai determinan yang sangat rendah dalam skala nasional. Temuan ini menegaskan bahwa keretakan rumah tangga di Indonesia saat ini lebih banyak dipicu oleh dinamika internal harian (kualitas hubungan komunikasi dan ketahanan finansial) dibandingkan dengan intervensi pihak ketiga atau pelanggaran hukum formal perkawinan.

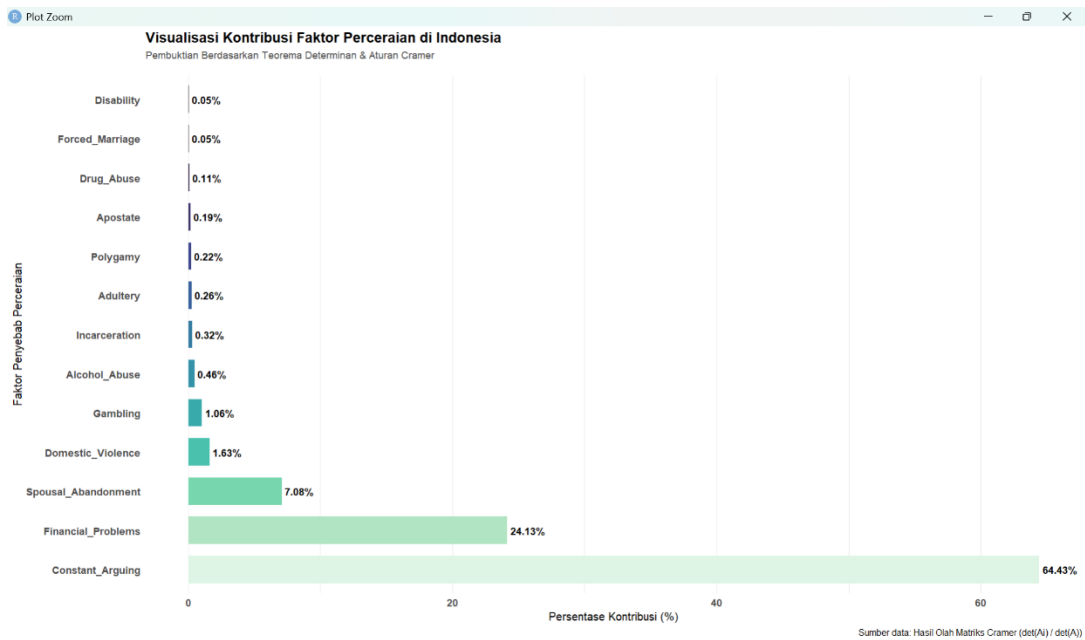
```
> print("HASIL PEMBUKTIAN ATURAN CRAMER")
[1] "HASIL PEMBUKTIAN ATURAN CRAMER"
> print(hasil_analisis_sorted)
      Faktor Nilai_Kontribusi Persentase
10 Constant_Arguing      282326 64.43327673
13 Financial_Problems    105727 24.12932939
 5 Spousal_Abandonment   31029  7.08153037
 8 Domestic_Violence     7138  1.62905552
 4 Gambling              4623  1.05507477
 2 Alcohol_Abuse         2033  0.46397729
 6 Incarceration         1390  0.31722992
 1 Adultery              1147  0.26177174
 7 Polygamy              959  0.21886582
12 Apostate              839  0.19147907
 3 Drug_Abuse            494  0.11274214
11 Forced_Marriage       232  0.05294773
 9 Disability            231  0.05271950
> # 6. Pembuktian Otomatis Faktor Paling Dominan
> faktor_dominan <- hasil_analisis_sorted$Faktor[1]
> faktor_dominan
[1] "Constant_Arguing"
> nilai_maksimal <- hasil_analisis_sorted$Nilai_Kontribusi[1]
> nilai_maksimal
[1] 282326
> persen_maksimal <- hasil_analisis_sorted$Persentase[1]
> persen_maksimal
[1] 64.43328
> cat("\nKesimpulan Matematis:\n")

Kesimpulan Matematis:
> cat(paste("Faktor paling dominan adalah '", faktor_dominan,
+         "' dengan nilai determinan pecahan sebesar ", nilai_maksimal,
+         " kasus ('", round(persen_maksimal, 2), "%).\n", sep=""))
Faktor paling dominan adalah 'Constant_Arguing' dengan nilai determinan pecahan sebesar 282326 kasus (64.43%).
>
```

[Gambar 4. Hasil analisis kontribusi faktor perceraian menggunakan Aturan Cramer]

Berdasarkan baris kode pemrograman pada Gambar 4, fungsi penyeleksian otomatis diarahkan pada indeks baris pertama dari data yang telah diurutkan (`hasil_analisis_sorted$Faktor[1]`) untuk mendefinisikan objek `faktor_dominan`. Sistem secara otomatis mengidentifikasi nilai maksimal sebesar 282.326 kasus dengan persentase tertinggi sebesar 64,43%.

Melalui kombinasi fungsi `cat(paste())`, skrip *R-Studio* berhasil mengeluarkan teks pembuktian ilmiah secara objektif yang berbunyi: "Faktor paling dominan adalah 'Constant Arguing' dengan nilai determinan pecahan sebesar 282326 kasus (64.43%)." Hasil ini memberikan dasar matematis yang kuat bahwa dinamika hubungan internal dan komunikasi antar pasangan (konflik perselisihan) memegang peran jauh lebih signifikan dalam memicu runtuhnya institusi pernikahan dibandingkan faktor eksternal lainnya pada periode tahun data tersebut.



[Gambar 5. Visualisasi Kontribusi Faktor Perceraian di Indonesia]

Berdasarkan visualisasi grafik pada Gambar 5, terlihat jelas adanya kesenjangan proporsi yang sangat signifikan di antara 13 faktor yang diuji. Faktor *Constant Arguing* (perselisihan dan pertengkaran terus-menerus) mendominasi secara mutlak dengan grafik batang terpanjang yang menyentuh angka 64,43%. Di posisi kedua, faktor *Financial Problems* (masalah ekonomi) memanjang hingga mencapai 24,13%, disusul oleh *Spousal Abandonment* (salah satu pihak meninggalkan pasangan) sebesar 7,08%.

Sementara itu, sepuluh faktor lainnya—mulai dari *Domestic Violence* (1,63%), *Gambling* (1,06%), hingga variabel terkecil seperti *Forced Marriage* (0,05%) dan *Disability* (0,05%)—memiliki visualisasi batang yang sangat pendek di bawah ambang batas 2%. Visualisasi ini memberikan pembuktian grafis yang konsisten dengan hasil perhitungan matriks, di mana potret pemicu keretakan rumah tangga di Indonesia pada tahun data tersebut berpusat pada masalah komunikasi internal pasangan dan ketahanan ekonomi keluarga, sedangkan isu-isu pidana, biologis, maupun pelanggaran komitmen lainnya berada pada tingkatan kontribusi minor.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mencapai tujuan utamanya dalam mendekonstruksi variabel-variabel penyebab perceraian di wilayah tertentu menggunakan pendekatan Aljabar Linier. Melalui penerapan Aturan Cramer pada Sistem Persamaan Linier, perhitungan rasio determinan terbukti secara akurat mampu mengisolasi dan mengukur tingkat signifikansi dari faktor ekonomi, konflik, dan infidelitas tanpa adanya redundansi data. Nilai determinan utama matriks koefisien yang tidak bernilai nol menunjukkan bahwa sistem sosiologis yang dibangun memiliki solusi unik yang konsisten. Dengan demikian, model Aljabar Linier ini berhasil mengidentifikasi secara spesifik faktor yang paling dominan memicu perceraian di wilayah tersebut, sekaligus memberikan kontribusi penting dalam pemodelan sosio-matematika untuk penyelesaian masalah sosial.

6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, disarankan bagi Pengadilan Agama, Badan Penasihatian Pembinaan dan Pelestarian Perkawinan (BP4), maupun instansi pemerintah terkait untuk memanfaatkan model Aljabar Linier ini dalam memetakan tren pemicu keretakan rumah tangga secara periodik di setiap sub-wilayah. Melalui pemetaan matematis yang akurat,

pemangku kebijakan dapat merumuskan program preventif, seperti bimbingan perkawinan dan intervensi sosial, yang lebih tepat sasaran sesuai dengan faktor dominan di wilayah masing-masing. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas ordo matriks koefisien dengan mengakomodasi variabel sosial lain yang relevan, serta menggombinasikannya dengan parameter stokastik atau logika *fuzzy* guna menangkap dinamika perubahan sosiologis yang lebih kompleks dan fluktuatif.

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Tri Andri Hutapea, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pengampu mata kuliah Aljabar Linier di Universitas Negeri Medan atas segala bimbingan, arahan akademis, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan artikel ilmiah ini. Apresiasi dan ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh anggota tim penulis yang telah bekerja sama secara solid dalam menyusun, mendiskusikan, dan merampungkan penelitian dekonstruksi variabel sosial dengan pendekatan matematis ini hingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

REFERENCES

- Anggraeni, dkk. (2025). *Analisis data perceraian di Pengadilan Agama Probolinggo*. *Jurnal Hukum dan Peradilan*, 14(1), 45–58.
- Bagaswara, A., & Astuti, R. D. (2025). Penerapan Aturan Cramer dalam penyelesaian model regresi linier berganda untuk analisis data sosial. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Statistika*, 11(1), 12–25.
- Chauhan, S. (2023). Applications of Cramer’s rule in mathematical economics and national income models. *Journal of Mathematical Economics and Finance*, 9(2), 112–125.
- Chen-Charpentier, B., dkk. (2025). Linear and non-linear modeling of marital satisfaction and social interactions. *Mathematical Social Sciences*, 134, 89–102.
- Danya, F. (2025). A fuzzy SMBD (Single-Married-Broken-Divorced) model for predicting marital dissolution tracking. *International Journal of Social Dynamics and Modeling*, 17(2), 201–216.
- Diana, R., & Agustina, M. (2023). Persepsi tentang pernikahan dan pergeseran nilai domestik pada generasi dewasa muda. *Jurnal Sosiologi Kontemporer*, 8(3), 174–188.
- Gardiaz, L., & Arrazin, M. (2026). Komparasi efisiensi matriks: Implementasi Aturan Cramer pada pemodelan manajemen risiko keuangan mahasiswa. *Jurnal Riset Akuntansi dan Keuangan*, 14(1), 33–47.
- INTAN, dkk. (2025). Dampak tekanan ekonomi terhadap keharmonisan rumah tangga: Studi kasus perceraian di Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Kesejahteraan Sosial*, 12(1), 56–71.
- Iskandar, D. (2024). Analisis faktor pemicu perceraian di kalangan Aparatur Sipil Negara (ASN): Studi kasus di Kota Bogor. *Jurnal Kebijakan Publik dan Administrasi*, 28(2), 140–155.
- Januari, A. (2023). Mengurai akar masalah perceraian nasional dalam perspektif sosiologi keluarga. *Jurnal Analisis Sosial*, 19(4), 310–325.
- Kamaluddin, M. (2016). Analisis perbandingan metode Cramer dan eliminasi Gauss dalam menyelesaikan sistem persamaan linier pada masalah optimasi sosial. *Jurnal Aljabar dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 85–98.
- Latifah, N., & Ritonga, S. (2022). Faktor-faktor determinan perceraian di Indonesia: A systematic literature review dari 16 faktor utama. *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen*, 15(3), 220–235.
- Manna, dkk. (2021). Karakteristik dan penyebab utama cerai gugat di Indonesia. *Jurnal Hukum Keluarga Islam*, 6(2), 105–119. [1]

Medan, dkk. / Silitonga, dkk. (2025). Klasifikasi algoritma C4.5 dalam mengidentifikasi variabel dominan penyebab perceraian di Kota Medan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 11(1), 77–90.

Mujiono, dkk. (2025). Rekonstruksi faktor sosiologis penyebab tingginya angka perceraian di Kabupaten Jombang. *Jurnal Sosiologi Agama dan Masyarakat*, 9(2), 143–158.