

**LAPORAN AKHIR  
PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM)**



**JUDUL USULAN:**

**TRANSMISI REKAYASA MODEL MATEMATIKA  
DALAM BERBAGAI PROFESI  
KEPADA PARA GURU MATEMATIKA SMA DI SUMATERA BARAT**

**TIM PENGUSUL**

**KETUA**

**Dr. Susila Bahri**

**ANGGOTA**

**Prof. Dr. I Made Arnawa  
Radhiatul Husna, MSi  
Dr. Ahmad Iqbal Baqi  
Dr. Des Welyyanti  
Nova Noliza Bakar, MSi  
Dr. Yanita  
Dr. Admi Nazra  
Efendi, MSi  
Dr. Ferra Yanuar  
Dr. Haripamyu  
Hazmira Yozza, MSi  
Dr. Noverina Alfiany  
Dr. Effendi  
Winda Asfi Lasifa**

**Prof. Dr. Syafrizal, Sy  
Zulakmal, MSi  
Riri Lestari, MSi  
Dr. Lyra Yulianti  
Dr. Mahdhivan Syafwan  
Dr. Maiyastri  
Dr. Jenizon  
Budi Rudianto, MSi  
Izzati Rahmi HG, MSi  
Dr. Arrival Rince Putri  
Narwen, MSi  
Prof. Dr. Muhafzan  
Dr. Dodi Devianto  
Tri Nengsih**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PENGABDIAN MASYARAKAT**

---

**Judul Kegiatan** : **Transmisi Rekayasa Model Matematika Dalam Berbagai Profesi Kepada Guru Matematika SMA Sumatera Barat**

**Ketua Tim Pengusul**

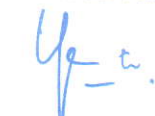
a. Nama Lengkap : Dr. Susila Bahri  
b. NIP/NIDN : 196803031993022001 / 000303004  
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
d. Jurusan : Matematika  
a. No. Hp/email : 081363014767/[susilabahri@sci.unand.ac.id](mailto:susilabahri@sci.unand.ac.id)

**Anggota Tim** :

Prof. Dr. I Made Arnawa	Dr. Deswelyyanti
Prof. Dr. Syafrizal Sy	Riri Lestari, MSi
Radhiatul Husna, MSi	Dr. Lyra Yulianti
Zulakmal, M.Si	Dr. Ahmad Iqbal Baqi
Dr. Mahdhivan Syafwan	Dr. Yanita
Dr. Maiyastri	Dr. Admi Nazra
Dr. Jenizon	Efendi, MSi
Budi Rudianto, MSi	Dr. Ferra Yanuar
Izzati Rahmi HG, MSi	Dr. Haripamyu
Dr. Arrival Rince Putri, MSi	Hazmira Yozza, MSi
Narwen, MSi	Dr. Noverina Alfiany
Prof. Dr. Muhafzan	Dr. Effendi
Winda Asfi Lasifa	Tri Nengsih

Lama Kegiatan : 5 (lima) bulan  
Biaya Kegiatan : Rp. 5.000.000,-

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika,  
FMIPA Universitas Andalas



**Dr. Yanita**  
**NIP. 197210302003122001**

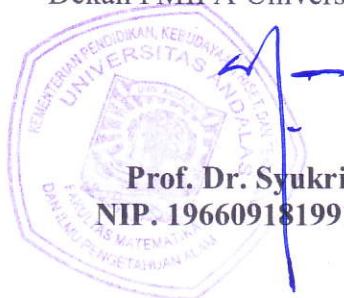
Padang, 18 November 2021

Ketua Tim Pengabdian,



**Dr. Susila Bahri**  
**NIP.196803031993022001**

Menyetujui,  
Dekan FMIPA Universitas Andalas



**Prof. Dr. Syukri Arief**  
**NIP. 196609181991031005**

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1 Judul Pengabdian Masyarakat: Transmisi Rekayasa Model Matematika Dalam Berbagai Profesi Kepada Para Guru Matematika SMA di Sumatera Barat

2 Tim Pengabdian Masyarakat

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (Jam/minggu)
1	Dr. Susila Bahri	Ketua	Matematika	Universitas Andalas	8
2	Prof. Dr. Syafrizal, Sy	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	6
3.	Prof. Dr. I Made Arnawa	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
4	Dr. Lyra Yulianti	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
5	Radhiatul Husna, MSi	Anggota	Statistika	Universitas Andalas	6
6	Zulakmal, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
7	Dr. Ahmad Iqbal Baqi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	6
8	Riri Lestari, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	6
9	Dr. Deswelyyanti	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
10	Nova Noliza Bakar, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
11	Dr. Mahdhivan Syafwan	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
12	Dr. Yanita	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
13	Dr. Maiyastri	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4

14	Dr. Admi Nazra	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
15	Dr. Jenizon	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
16	Efendi, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
17	Budi Rudianto,MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
18	Dr. Ferra Yanuar	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
19	Izzati Rahmi HG, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
20	Dr. Haripamyu	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
21	Dr. Arrival Rince Putri	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
22	Hazmira Yozza, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
23	Narwen, MSi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
24	Dr. Noverina Alfiani	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
25	Prof. Dr. Muhafzan	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
26	Dr. Effendi	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
27	Dr. Dodi Devianto	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	4
28	Tri Nengsih	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	2
29	Winda Asfi Lasifa	Anggota	Matematika	Universitas Andalas	2

3 Objek Pengabdian Kepada Masyarakat:

Guru Matematika SMA Sumatera Barat yang tergabung dalam Majelis Guru Matematika Pelajaran (MGMP) Matematika SMA di Sumatera Barat.

4 Masa Pelaksanaan : Bulan Maret – November 2021

5 Usulan Biaya : Rp. 5.000.000

6 Lokasi Pengabdian Masyarakat Sumatera Barat

7. Mitra yang terlibat:

Majlis Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika SMA Sumatera Barat yang ikut mempublikasikan acara webinar pengabdian masyarakat ini ke setiap para guru Matematika.

8. Permasalahan dan solusi yang ditawarkan :

Kurangnya pengetahuan dan wawasan guru terhadap rekayasa (penerapan kaedah) model atau persamaan matematika dalam berbagai lapangan kerja (profesi), membuat para siswa sekolah khususnya siswa SMA di Sumatera Barat tidak mengetahui betapa pentingnya mempelajari matapelajaran tersebut untuk kelanjutan studi dan dalam mencapai cita-citanya. Kekurangan pengetahuan aplikatif dari matapelajaran matematika ini, juga membuat para siswa masih menganggap bahwa matapelajaran matematika, sulit dan tidak menarik untuk dipelajari. Akibatnya matapelajaran ini selalu menjadi matapelajaran yang ditakuti para siswa. Oleh karena itu, melalui para guru matematika perlu dilakukan suatu transmisi (penyampaian pesan) tentang rekayasa (aplikasi kaidah ilmu) model atau persamaan Matematika yang digunakan dalam berbagai lapangan kerja (profesi) melalui suatu pengabdian masyarakat.

9. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu :

Dengan diadakan pengabdian masyarakat ini, diharapkan para guru selanjutnya dapat melakukan kembali transmisi rekayasa model matematika kepada para siswa di kelas sehingga seluruh siswa khususnya siswa SMA di Sumatera Barat dapat dipastikan memiliki tambahan pengetahuan dan wawasan yang luas tentang aplikasi matematika dalam berbagai profesi atau pekerjaan yang di cita-citakan di akhir studinya nanti

10. Rencana luaran Publikasi pada Jurnal Pengabdian Masyarakat ABDIRA Vol.1 No 2 Tahun 2021

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>IDENTITAS DAN URAIAN UMUM</b>	iii
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>RINGKASAN</b>	vii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	1
1.1    Analisis Situasi	1
1.2    Permasalahan	2
<b>BAB II     SOLUSI DAN TARGET</b>	3
2.1    Solusi Permasalahan	3
2.2    Luaran yang Diharapkan	10
<b>BAB III    METODE PELAKSANAAN</b>	11
<b>BAB IV    REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA</b>	13
5.1    Rekapitulasi Anggaran Biaya	13
<b>LAMPIRAN</b>	14
1      Jurnal Pengabdian Masyarakat ABDIRA	14

## RINGKASAN

Kurangnya pengetahuan dan wawasan guru matematika SMA di Sumatera Barat dalam hal aplikasi materi matapelajaran matematika yang diajarkannya disekolah, membuat para siswa menganggap bahwa matapelajaran tersebut tidak penting, sulit dan kurang menarik untuk dipelajari. Oleh karena itu, untuk peningkatan pengetahuan serta wawasan guru terhadap rekayasa (penerapan kaedah ilmu) model (persamaan) matematika dalam bermacam-macam profesi atau lapangan pekerjaan tersebut, maka perlu dilakukan transmisi (penyampaian pesan) kepada para guru matematika tentang hal tersebut. Agar tujuan transmisi ini dapat segera dicapai, maka perlu dilaksanakan suatu pengabdian masyarakat yang akan diikuti oleh seluruh guru Matematika SMA di Sumatera Barat yang tergabung dalam Majelis Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika SMA di Sumatera Barat. Transmisi materi rekayasa ini diharapkan juga dapat dilakukan kembali oleh para guru di kelas saat mengajarkan materi atau bahan ajarnya kepada para siswa di kelas. Oleh karena kondisi Covid 19 hingga sekarang masih berlangsung, maka pengabdian masyarakat diadakan secara daring (online) melalui sebuah Webinar.

Webinar yang menampilkan 3 orang narasumber dari dosen jurusan Matematika Unand tersebut, menjelaskan tentang bagaimana aplikasi berbagai ilmu matematika yang diajarkan guru matematika SMA di sekolah, digunakan dalam berbagai profesi seperti Polisi, Pilot, Dokter, Pengusaha, Direktur dan Manajer Perusahaan, Arsitektur, Planolog, serta Demografis. Aplikasi matematika itu diterangkan melalui beberapa kasus seperti kasus penentuan pelaku perampokan dan kecepatan kendaraan sebelum kecelakaan, kasus penyelamatan pendaki gunung dengan helikopter, kasus penentuan berapa dosis obat untuk seorang pasien, kasus pengolahan limbah menjadi pupuk, kasus penentuan jumlah mobil yang mesti disediakan perusahaan dalam melayani turis, kasus penentuan lokasi kantor pemadam kebakaran, kasus penentuan kemiringan Gedung, serta kasus-kasus penentuan jumlah sarana dan prasarana yang diperlukan penduduk disuatu tempat.

Pengabdian masyarakat yang diikuti oleh 80 orang peserta ini pada akhirnya dipublikasikan pada jurnal Pengabdian Masyarakat ABDIRA.

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### 1.1 Analisis Situasi

Matematika merupakan salah satu matapelajaran penting dalam sistem pendidikan di Indonesia. Hal ini terbukti dengan masuknya matapelajaran ini kedalam salah satu matapelajaran yang diujikan di setiap proses penentuan penerimaan siswa ke jenjang pendidikan berikutnya. Sebagai contoh selama ini, matapelajaran matematika diujikan dalam Ujian Nasional (UN) bagi siswa yang ingin masuk SMP dan SMA sedangkan untuk memasuki perguruan tinggi, pada saat sekarang kemampuan matematika siswa tamatan SMA diuji melalui Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK).

Dalam proses pengajaran matapelajaran Matematika di sekolah, para guru Matematika sangat jarang mengajarkan materi matematika yang bersifat aplikatif. Pada umumnya guru hanya mengajarkan teori dan konsep dari materi matematika yang sedang diajarkannya. Hal ini terjadi karena para guru sendiri pada umumnya juga tidak mengetahui apa kegunaan dari materi matematika yang sedang dibahasnya. Akibatnya, siswa juga tidak tahu dan tidak menyadari betapa pentingnya ilmu matematika yang sedang dipelajari tersebut dalam mencapai cita-citanya atau dalam dunia kerja (profesi) yang akan digelutinya di masa datang. Masalah kurangnya pengetahuan kegunaan matematika di berbagai profesi tersebut juga dapat menimbulkan kurangnya semangat atau motivasi dalam mempelajari matapelajaran matematika ini. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, perlu diadakan transmisi (penyampaian pesan) penerapan ilmu (rekayasa) model matematika yang digunakan dalam berbagai profesi (pekerjaan) kepada para guru matematika maupun khususnya siswa SMA yang akan melanjutkan studinya ke perguruan tinggi. Salah satu metode transmisi yang dapat dilakukan adalah melalui pengabdian masyarakat.

Para dosen Jurusan Matematika UNAND menyadari bahwa Pengabdian Masyarakat adalah merupakan salah satu tugas pokok dosen yang tercantum dalam Tridharma Perguruan Tinggi. Tugas pokok tersebut dilaksanakan para dosen jurusan Matematika secara rutin dalam berbagai bentuk seperti melakukan pembinaan olimpiade ke sekolah-sekolah maupun membantu sekolah dalam program pembahasan soal-soal Ujian Nasional (UN). Oleh karena itu, tidak diragukan lagi para dosen jurusan Matematika UNAND telah memiliki pengalaman



dan kemampuan yang cukup dalam melaksanakan pengabdian masyarakat yang akan di adakan ini.

## 1.2 Permasalahan

Berdasarkan uraian pada Analisis Situasi, maka yang menjadi masalah dalam program pengabdian masyarakat ini adalah bagaimana cara atau metode jitu yang harus dilakukan agar transmisi penggunaan atau penerapan (rekayasa) ilmu matematika dalam berbagai profesi dapat ditransmisikan kepada para guru matematika SMA se Sumatera Barat sehingga tujuan akhir penyampaian pengetahuan tersebut juga dapat segera sampai kepada seluruh siswa di Sumatera Barat.

## BAB 2. SOLUSI DAN TARGET LUARAN

### 2.1 Solusi Permasalahan

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka untuk menambah pengetahuan atau wawasan para guru matematika SMA di Sumatera Barat tentang penerapan ilmu matematika (rekayasa) yang diungkapkan dalam bentuk model (persamaan) matematika pada berbagai profesi ini, maka perlu ditunjukkan dan dijelaskan dalam kasus apa atau pada profesi apa saja matematika digunakan dan diperlukan. Penjelasan tentang aplikasi dalam berbagai profesi juga diharapkan dapat menambah pengetahuan dan motivasi siswa dalam mempelajari matapelajaran matematika melalui transmisi materi pengabdian masyarakat yang berkaitan erat dengan materi matematika SMA yang diajarkan oleh para guru kepada para siswanya di kelas. Selain itu, dengan mengetahui rekayasa model matematika, maka para siswa diharapkan dapat memiliki gambaran dalam menentukan jurusan yang akan diambil di perguruan tinggi nanti sehingga pekerjaan yang dituju dan di cita-citakan setelah menyelesaikan kuliah dapat dicapai.

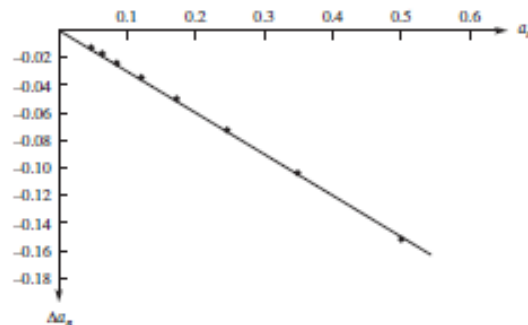
Beberapa profesi beserta contoh kasus rekayasa matematika yang berhubungan dengan profesi tersebut dan telah dijelaskan dalam pengabdian masyarakat yang diadakan pada tanggal 2 Oktober 2021 itu adalah:

#### 1) Dokter

Dalam memberikan resep obat, dokter perlu memperkirakan atau menaksir berapa dosis yang mesti diberikan pada seorang pasien untuk beberapa hari ke depan agar obat tetap efektif mengobati penyakit pasien dan tetap berada pada tingkat aman bagi tubuh pasien. Model atau persamaan matematika  $a_{n+1} = k a_n$  yang menyatakan perubahan banyaknya obat yang tersisa ditubuh pasien tersebut diselesaikan untuk mendapatkan perkiraan dosis bagi seorang pasien dengan terlebih dahulu menetapkan banyak dosis awal untuk pasien

*Digoxin* digunakan untuk mengobati penyakit jantung. Tabel berikut menunjukkan jumlah *digoxin* yang tersisa dalam aliran darah seorang pasien selama seminggu.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$a_n$	0,500	0,345	0,238	0,164	0,113	0,078	0,054	0,037	0,026
$\Delta a_n$	-0,155	-0,107	-0,074	-0,051	-0,035	-0,024	-0,017	-0,011	



Perubahan kadar *digoxin* dalam darah sebanding dengan banyaknya *digoxin* dalam aliran darah pasien.

Kemiringan garis proporsionalitas:

$$k \approx \frac{-0,107}{0,345} \approx -0,310$$

Perubahan kadar *digoxin* sebagai fungsi linier dari kadar *digoxin* dalam tubuh:

$$\Delta a_n = -0,31a_n$$

$$a_{n+1} - a_n = -0,31a_n$$

$$a_{n+1} = 0,69a_n$$

## 2) Pengusaha

### (i) Pengusaha Sewa Mobil

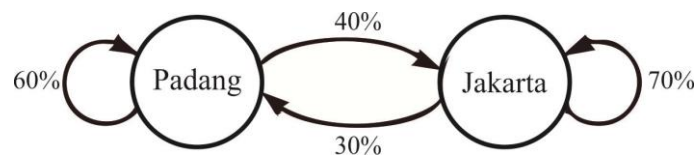
Seorang pengusaha yang memiliki sejumlah mobil sewa di beberapa daerah, mesti memperkirakan berapa mobil yang mesti selalu tersedia di setiap daerah atau cabang perusahaannya agar pelanggan tidak merasa kecewa dan dapat menyewa mobil tepat pada waktu yang diinginkan. Oleh karena itu, berdasarkan catatan sewa mobil pada bulan-bulan sebelumnya, pengusaha mesti mengestimasi berapa jumlah mobil yang tetap harus ada di tiap cabang.

Contoh Aplikasi:

Perusahaan bus NPM memiliki cabang di Padang dan Jakarta. Perusahaan melayani penumpang yang ingin berangkat menuju ke kedua lokasi. Berdasarkan catatan perusahaan, 60% bus yang digunakan untuk mengangkut penumpang dari Padang ke Jakarta kembali lagi ke Padang sedangkan 40% bus lainnya berhenti di Jakarta. Kemudian 70% bus yang digunakan untuk mengangkut penumpang dari Jakarta ke Padang, kembali lagi ke Jakarta. Sedangkan 30% bus dari Jakarta berhenti di Padang. Perusahaan ingin menentukan berapa jumlah mobil yang mesti selalu tersedia pada kedua lokasi sehingga permintaan pelanggan dapat dipenuhi.

Solusi:

Ilustrasi Kasus



Jika dimisalkan:

$P_n$  = banyaknya bus NPM di Padang pada akhir hari ke- $n$

$J_n$  = banyaknya bus NPM di Jakarta pada akhir hari ke- $n$

maka

$$P_{n+1} = 0,6P_n + 0,3J_n$$

$$J_{n+1} = 0,4P_n + 0,7J_n$$

Dengan menggunakan prinsip ekuilibrium yaitu  $P_{n+1} = P_n = P$  dan  $J_{n+1} = J_n = J$  maka diperoleh

$$P = 0,6P + 0,3J$$

$$J = 0,4P + 0,7J$$

$$\text{dan } P = \frac{3}{4}J$$

Anggap bahwa total keseluruhan mobil NPM dikedua lokasi adalah 7000 dengan banyak mobil di Padang 3000 dan Jakarta 4000 mobil maka,

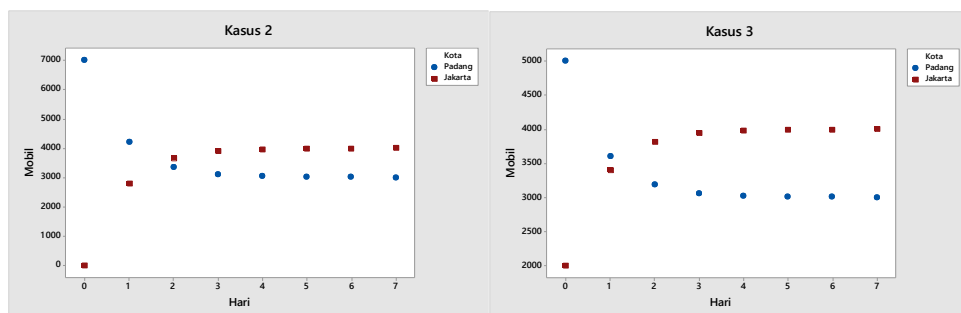
$$P_1 = 0,6(3000) + 0,3(4000) = 3000$$

$$J_1 = 0,4(3000) + 0,7(4000) = 4000$$

Jika  $P_2, P_3, \dots$  dan  $J_2, J_3, \dots$  ditentukan maka sistem selalu menuju  $(P, J) = (3000, 4000)$ . Untuk kondisi awal lainnya seperti (lihat tabel)

	Padang	Jakarta
Kasus 2	7000	0
Kasus 3	5000	2000
Kasus 4	2000	5000
Kasus 5	0	7000

Maka sistem tetap menuju  $(P, J) = (3000, 4000)$ . Oleh karena itu, titik  $(P, J) = (3000, 4000)$  adalah titik tetap. Sehingga perusahaan dapat menyimpulkan bahwa banyaknya mobil yang mesti selalu disediakan di Padang adalah **3000** mobil, sedangkan di Jakarta perusahaan mesti menyediakan **4000** mobil.



## (ii) Pengusaha Pabrik Pengolahan Pupuk

Pengusaha pabrik pengolahan kotoran mentah menjadi pupuk yang bermanfaat dan air bersih, mesti memperkirakan berapa lama waktu

diperlukan dan berapa kali proses pengolahan mesti dilakukan agar pencemar pada tank pemroses dapat terbuang habis. Rekayasa model matematika harus digunakan oleh pengusaha pabrik tersebut berdasarkan pengalaman dan catatan data hasil proses pembuangan pada hari-hari sebelumnya.

Pada tiap jam dalam proses tersebut, 12% dari sisa kotoran dibuang. Berapa persen kotoran tersisah setelah satu hari? Berapa lama waktu diperlukan untuk membuang setengah dari limbah tersebut? Berapa lama waktu dibutuhkan sehingga tingkat kotorannya turun hingga menjadi 10% dari tingkat aslinya?

**Solusi:**

Misalkan banyak kotoran awal =  $a_0$

Misalkan banyak kotoran pada  $n$  jam =  $a_n$

Banyak (jumlah) kotoran pada 1 jam kemudian adalah

$$\begin{aligned} a_{n+1} &= a_n - 0,12a_n \\ &= 0,88a_n \end{aligned}$$

Uji: Jumlah kotoran setelah 1 jam

$$\begin{aligned} a_1 &= a_0 - 0,12a_0 \\ &= 0,88a_0 \end{aligned}$$

Atau

$$\begin{aligned} a_1 &= ra_0 \\ a_2 &= ra_1 = r(ra_0) = r^2a_0 \\ &\vdots \\ a_n &= ra_{n-1} = r^n a_0 \\ a_{n+1} &= ra_n = r^{n+1} a_0 \end{aligned}$$

Atau  $a_k = r^k a_0, \quad r = 0,88$

a) Kotoran setelah 1 hari (24 jam)

$$a_{24} = (0,88)^{24} a_0$$

$$= 0,0465$$

Berarti banyak kotoran yang tersisa setelah 1 hari adalah tinggal 4% dari kotoran awal atau dengan kata lain 95% kotoran sudah terbang setelah 1 hari.

b) Waktu yang dibutuhkan agar kotoran tinggal setengah adalah

$$a_k = r^k a_0$$

$$0,5a_0 = (0,88)^k a_0$$

$$(0,88)^k = 0,5$$

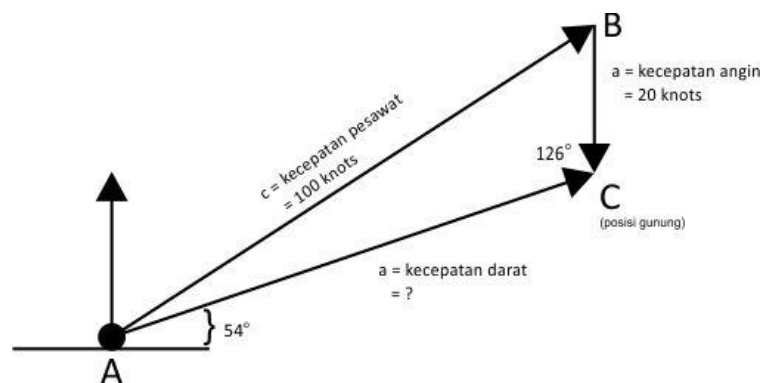
$$k = \frac{\log 0,5}{\log 0,88} = 5,42 \text{ jam}$$

Jadi untuk membuang setengah kotoran limbah diperlukan waktu kira-kira 5,42 jam

### 3. Pilot

Seorang pilot mesti menggunakan ilmu matematika dalam beberapa hal. Sebagai contoh pada kasus operasi penyelamatan berikut:

Beberapa orang terjebak di suatu gunung karena cuaca buruk. Melalui telpon genggam, mereka berhasil menghubungi pangkalan/penyelamat terdekat untuk meminta bantuan. Tim penyelamat kemudian mengirim helikopter dalam tugas penyelamatan tersebut. Berdasarkan sinyal yang diterima dari mereka yang terjebak tersebut, tim penyelamat menentukan posisi *helipad* (titik A) ke gunung (titik C) adalah  $54^\circ$  (timur laut) dan aproksimasi jarak adalah  $\pm 50 \text{ km}$ .



Asumsikan helikopter terbang dengan kecepatan **100 knot** sedangkan angin bertiup dengan kecepatan **20 knot**. Dengan menggunakan aturan *Cosinus*, maka kecepatan darat (*ground speed*) dapat ditentukan.

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$100^2 = 20^2 + b^2 - 2(20)(b) \cos 126^\circ$$

$$b^2 - 23.5b - 9600 = 0$$

$$\therefore b = 86.7 \text{ knot} = 45 \text{ m/detik}$$

Selanjutnya perlu ditentukan juga arah yang harus diikuti helikopter (sama dengan LB) yaitu

$$\sin B = \frac{b \sin C}{c} = \frac{86.7 \sin 126^\circ}{100}$$

$$B = 44.7^\circ$$

Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa jika pesawat mengambil arah ke **44.7°** dengan kecepatan **100 knot** dan pada saat yang sama pesawat juga dipengaruhi oleh kecepatan angin **20 knot** yang mengarah ke selatan, maka kecepatan darat pesawat akan berkurang menjadi **86.7 knot**.

#### 4. Polisi

Polisi menggunakan matematika saat menganalisa kecelakaan untuk menentukan penyebab kecelakaan serta penyebab cedera yang dialami korban kecelakaan. Polisi terlebih dahulu menghitung kecepatan kendaraan saat tabrakan terjadi dengan formula:

$$S = 15.9 (df)^{1/2}$$

dimana  $S$  adalah kecepatan kendaraan,  $d$  adalah jarak bekas slip kendaraan di jalan raya dan  $f$  adalah koefisien gesekan yang diperoleh dari formula,

$$f = F/W$$



dengan  $F$  adalah gaya grafitasi pada ban kendaraan sedangkan  $W$  adalah berat ban kendaraan tersebut. Selain itu, polisi juga menghitung kecepatan kendaraan sebelum tabrakan terjadi dengan formula,

$$S = 15,9 ((R(f \pm e)/2)^{1/2}$$

dengan  $e$  adalah elevasi jalan dan  $R$  adalah jari-jari dari tanda ban pada permukaan jalan.

## 2.2. Luaran yang dihasilkan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan melalui Webinar pada hari Sabtu tanggal 2 Oktober 2021 dari pukul 13.30-17.00 WIB ini, dihadiri oleh 80 orang peserta (berdasarkan daftar hadir). Dari materi pengabdian yang diberikan oleh 3 orang narasumber yaitu : Prof. Dr. Syafrizal Sy, Dr. Susila Bahri, dan Dr. Ahmad Iqbal Baqi tersebut, para peserta khususnya para guru SMAN se Sumatera Barat dapat

- a) Mengetahui dan memahami dimana rekayasa atau aplikasi matematika digunakan dalam berbagai lapangan pekerjaan (profesi)
- b) Menjelaskan dan mentransmisikan lagi pengetahuan tentang rekayasa model matematika ini kepada para siswa di kelasnya. Penjelasan rekayasa matematika tersebut diharapkan dapat dilaksanakan secara rutin (berkelanjutan) disetiap pergantian tahun ajaran, kepada siswa baru.

Selain itu, pengabdian ini juga menghasilkan sebuah artikel yang telah diterbitkan di Jurnal Pengabdian Masyarakat ABDIRA (lihat Lampiran).

### **^BAB 3. METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang sekaligus juga bertujuan untuk mempromosikan jurusan Matematika UNAND ini, melalui beberapa tahap sebagai berikut:

#### 1. Tahap Persiapan

Tahap ini terdiri dari:

- a. Pembuatan proposal kegiatan pengabdian masyarakat
- b. Pengaturan jadwal dan teknis pelaksanaan Webinar pengabdian bersama mitra yaitu Majelis Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika SMA. Diskusi jadwal dan teknis tersebut dilakukan langsung dengan ketua MGMP Matematika Sumatera Barat yaitu Ibu Dra. Giatari Sarmalena, MSi
- c. Membuat flyer untuk publikasi acara pengabdian yang akan dipublikasikan kepada para guru Matematika khususnya guru Matematika SMAN di Sumatera Barat melalui berbagai grup Whatsapp. Acara Pengabdian Masyarakat ini juga direncanakan akan dipublikasikan tidak hanya kepada para guru tetapi juga kepada para akademisi yang memiliki minat dalam matematika
- d. Pembentukan panitia webinar pengabdian masyarakat dan grup WA panitia serta grup WA peserta webinar
- e. Pembuatan draf buku yang berjudul “MENGAPA HARUS BELAJAR MATEMATIKA: Matematika Dalam Berbagai Profesi, sebagai bentuk luaran tambahan dari pengabdian masyarakat ini.

#### 2. Pelaksanaan kegiatan

Karena kondisi Covid 19, maka pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan secara daring (online) melalui Webinar dengan menggunakan aplikasi Zoom Meeting. Acara dibawakan oleh Ibu Radhiatul Husna dan dibuka oleh Bapak Wakil Dekan 1 FMIPA Unand (Bpk Dr. Mahdhivan Syafwan) serta kata sambutan oleh ketua Jurusan Matematika Ibu Dr. Yanita. Setelah penayangan video sebagai bentuk promosi jurusan oleh panitia webinar pengabdian ditampilkan, acara kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh ketiga narasumber. :

- (i) Prof. Dr. Syafrizal Sy sebagai narasumber pertama menyampaikan tentang aplikasi matematika kombinatorik yang digunakan oleh profesi polisi dalam menentukan pelaku perampokan serta penggunaan aljabar dalam menentukan kecepatan mobil sebelum kecelakaan terjadi. Penggunaan trigonometri pada

profesi Pilot dalam kasus penyelamatan pendaki yang terjebak digunung juga diberikan.

- (ii) Dr. Susila Bahri sebagai narasumber kedua menyampaikan materi tentang aplikasi matematika yang digunakan oleh profesi Dokter untuk menentukan berapa dosis awal yang mesti diberikan dokter ke pasien penyakit jantung. Pemateri juga menyampaikan tentang aplikasi matematika dalam menentukan jumlah pencemar (limbah) yang terbuang pada suatu proses pembuatan pupuk pada suatu perusahaan (pabrik) pengolahan limbah. Selain itu, pemateri juga menjelaskan penggunaan trigonometri yang digunakan seorang arsitek dalam membangun suatu Gedung.
- (iii) Dr. Ahmad Iqbal Baqi sebagai narasumber ketiga menyampaikan aplikasi matematika demografi yang biasa digunakan di berbagai instansi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), kantor kependudukan, dan instansi pemerintah lainnya dalam menentukan dan mengambil keputusan serta kebijakan untuk menetapkan berapa jumlah sarana dan prasarana yang dibutuhkan penduduk di suatu tempat. Selanjutnya, pelaksanaan pengabdian melalui webinar ini diunggah ke youtube oleh panitia pengabdian.

### 3. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi, para peserta pengabdian diberi kesempatan untuk menyampaikan kritikan terhadap webinar tersebut serta saran atau masukan untuk keberlanjutan pengabdian masyarakat di masa yang akan datang.

## **BAB 4. REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA**

### **4.1 Rekapitulasi Anggaran Biaya**

Anggaran biaya yang diajukan pada penelitian ini adalah seperti pada tabel berikut:

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan
1.	Honorarium	Rp. 1.500.000,-
2.	Bahan habis pakai	Rp. 2.450.000,-
3.	Perjalanan	Rp. 300.000,-
4	Lain-lain	Rp. 750.000,-
	<b>JUMLAH</b>	<b>Rp. 5.000.000,-</b>

# **LAMPIRAN**

## Transmisi Model Matematika dalam Berbagai Profesi Kepada Guru Matematika SMA di Sumatera Barat

Susila Bahri<sup>1</sup>, Syafrizal Sy<sup>2</sup>, Ahmad Iqbal Baqi<sup>3</sup>, Riri Lestari<sup>4</sup>, Radhiatul Husna<sup>5</sup>

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Andalas  
e-mail: [susilabahri@sci.unand.ac.id](mailto:susilabahri@sci.unand.ac.id)

### Abstrak

Pengetahuan serta wawasan guru tentang penggunaan materi matematika yang diajarkan kepada siswanya di sekolah, sangatlah minim. Oleh karena itu, perlu dilakukan transmisi aplikasi model matematika untuk tiap materi matematika yang dibahas dalam pembelajaran sekolah. Transmisi yang dilaksanakan melalui webinar pengabdian masyarakat ini, menyajikan beberapa kasus atau masalah aplikatif yang dipraktekkan langsung oleh berbagai profesi seperti polisi, dokter, manajer perusahaan, planolog, programmer, dan demografis. Secara tak langsung, transmisi ini juga bertujuan agar para siswa mengetahui pentingnya peranan matematika dalam dunia kerja (profesi) yang dicita-citakannya di masa datang. Dari hasil wawancara langsung dengan para guru matematika SMA pada webinar tersebut, tim pengabdian menyimpulkan bahwa webinar ini sangat bermanfaat dalam menambah ilmu serta wawasan guru, sehingga pengabdian ini perlu dilanjutkan di masa yang akan datang.

**Kata Kunci:** *Aplikasi matematika, Transmisi, Profesi*

### Abstract

The knowledge and insight of teachers about the use of mathematical material taught to their students at school are minimal. Therefore, it is necessary to transmit the application of mathematical models to each mathematical material discussed in school learning. Transmission through this community service webinar presents several applicable cases or problems directly practiced by various professions such as police, doctors, company managers, area planner, programmers, and demographics. Indirectly, this transmission also aims to make students aware of the importance of mathematics in the world of work (profession) which is their goal in the future. From the results of direct interviews with high school mathematics teachers at the webinar, the service team can conclude that this webinar is beneficial in increasing their knowledge and insight so that this service can be sustainable in the future.

**Keyword:** *Math application, Transmission, Profession*

## PENDAHULUAN

Matematika adalah merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam sistem pendidikan di Indonesia. Hal ini terbukti dengan masuknya mata pelajaran ini ke dalam salah satu mata pelajaran yang diujikan disetiap proses penentuan penerimaan siswa ke jenjang pendidikan berikutnya. Sebagai contoh, selama ini mata pelajaran matematika selalu diujikan dalam Ujian Nasional (UN) bagi siswa yang ingin masuk SMP dan SMA sedangkan untuk memasuki perguruan tinggi, pada saat sekarang kemampuan matematika siswa tamatan SMA diuji melalui Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK).

Dalam proses pengajaran mata pelajaran matematika di sekolah, para guru sangat jarang mengajarkan materi matematika yang bersifat aplikatif. Pada umumnya, para guru hanya mengajarkan teori dan konsep dari materi matematika yang sedang diajarkannya. Hal ini terjadi karena pada umumnya para guru sendiri tidak mengetahui apa kegunaan dari materi yang sedang dibahasnya di kelas. Akibatnya siswa juga tidak tahu dan tidak menyadari betapa pentingnya ilmu matematika yang sedang dipelajari tersebut demi mencapai cita-cita atau dalam dunia kerja (profesi) yang akan digelutinya di masa datang. Masalah minimnya pengetahuan tentang aplikasi matematika di berbagai profesi ini, juga dapat menimbulkan kurangnya semangat atau motivasi para siswa dalam mempelajari matematika. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan transmisi (penyampaian pesan) penerapan ilmu (rekayasa) model matematika yang digunakan dalam berbagai profesi kepada para guru matematika, khususnya guru-guru matematika SMA. Salah satu metode transmisi yang dapat dilakukan adalah penyampaian langsung aplikasi materi matematika dalam berbagai profesi pada suatu webinar pengabdian masyarakat.

Webinar pengabdian masyarakat yang diikuti oleh para guru matematika SMA di Sumatera Barat ini, selain menyajikan beberapa hasil penelitian seperti penentuan lokasi pemadam kebakaran (Bahri, 2016) dan penentuan pelaku perampokan (Longeshwary, 2020), juga menyajikan beberapa contoh kasus praktis yang dilakukan langsung oleh profesi tertentu. Webinar dengan materi pembelajaran matematika SMA ini merupakan kelanjutan dari webinar pengabdian masyarakat oleh tim pengabdian yang sama pada tahun 2020 dengan judul Diseminasi Matematika Covid 19 Dalam Pembelajaran Sekolah. Pada webinar tahun 2020 yang juga bertujuan untuk menambah pengetahuan dan wawasan guru tersebut, dibahas aplikasi materi matematika SMA dalam memodelkan jumlah penderita Covid di sekolah.

## METODE

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini melalui beberapa tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan dan penutupan. Rincian kegiatan pada tiap tahapan tersebut adalah:

1. Persiapan

Berdasarkan keterbatasan akibat kondisi pandemi Covid 19 yang terjadi saat ini, maka tim pengabdian masyarakat memutuskan bahwa pengabdian dilaksanakan secara daring (online), dengan menggunakan aplikasi Zoom Meeting. Oleh karena itu, melalui diskusi tim pengabdian, secara bersama ditetapkan panitia pelaksana webinar. Dalam diskusi tersebut juga diputuskan bahwa kepanitiaan dilengkapi dengan beberapa orang mahasiswa. Berbagai tugas seperti pembuatan Flyer, pengaturan audio, rekaman untuk youtube, pembuatan link pendaftaran peserta, link zoom untuk webinar, link sertifikat dan grup WA peserta maupun panitia, pembawa acara, moderator dan pemberi kata sambutan saat webinar, hingga sosialisasi acara atau Flyer ke berbagai grup WA disusun. Selain itu, untuk webinar tersebut juga ditetapkan 3 orang narasumber yaitu Prof. Dr Syafrizal (Bidang Matematika Kombinatorik), Dr. Susila Bahri (Bidang Matematika Terapan Komputasi) dan Dr. Ahmad Iqbal Baqi (Bidang Matematika Demografi). Sebelum webinar dilaksanakan, panitia mengadakan gladi resik sebagai bentuk usaha untuk melihat kemungkinan kendala yang mungkin terjadi selama webinar berlangsung

2. Pelaksanaan

Di awal webinar yang dilaksanakan pada tanggal 2 Oktober 2021 itu, sebagai pembawa acara, Ibu Radhiatul Husna pertama kali menyampaikan daftar susunan acara yang dilanjutkan dengan pembacaan doa dari salah seorang mahasiswa Royhan Syauqi. Kata sambutan kemudian diberikan oleh ketua jurusan Matematika Dr. Yanita serta pembukaan acara webinar oleh Bpk Wakil Dekan 1 FMIPA Dr. Mahdhivan Syafwan. Acara selanjutnya diserahkan ke moderator Ibu Riri Lestari MSi, yang akan memandu acara inti webinar yaitu penyampaian materi oleh ketiga narasumber. Sebelum narasumber menyampaikan materinya, Ibu Riri terlebih dahulu membacakan curriculum vitae narasumber tersebut. Setelah ketiga materi selesai disampaikan para narasumber, Ibu Riri selaku moderator membuka sesi tanya jawab yang berhubungan dengan materi yang telah disampaikan. Setelah itu sesi berikutnya yaitu penyampaian kesan, pesan dan tanggapan oleh para peserta dibuka dan dicatat oleh panitia. Pada tahap ini disampaikan juga pemberian doorprize buku yang berjudul "Mengapa Harus Belajar Matematika: Matematikawan Dalam Berbagai Profesi" yang dikarang oleh Ibu Dr. Susila Bahri.

3. Penutupan

Pada sesi penutupan webinar, link daftar hadir dan link sertifikat untuk para peserta diberikan oleh panitia melalui chat pada Zoom. Selanjutnya, acara penyerahan sertifikat untuk para narasumber, disampaikan oleh Kaprodi Jurusan Matematika Ibu Dr Arrival Rince.



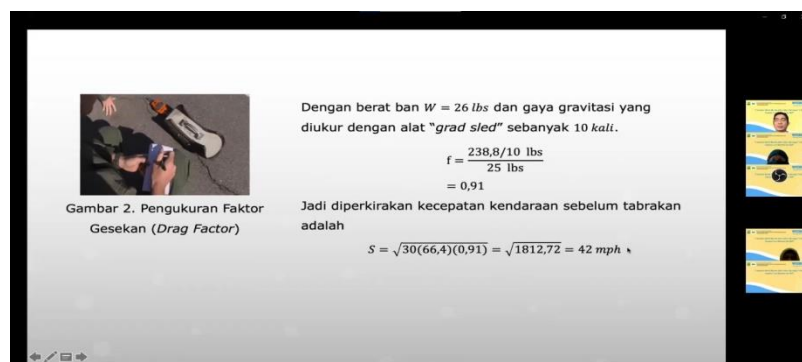
Acara kemudian dilanjutkan dengan sesi foto bersama dan penutupan oleh pembawa acara Ibu Radhiatul Husna, MSi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan secara daring ini dilaksanakan mulai pukul 13.30 WIB dan berakhir pada pukul 17.30 WIB. Pada awal webinar, ditampilkan pemutaran video sebagai bentuk pengenalan maupun promosi jurusan Matematika Universitas Andalas. Ibu Radhiatul Husna, MSi kemudian memandu acara pembacaan do'a, kata sambutan oleh ketua jurusan matematika Unand serta pembukaan webinar oleh bapak wakil dekan 1 FMIPA Unand. Selanjutnya melalui kesempatan, waktu dan tempat yang diberikan oleh moderator webinar, narasumber 1,2 dan 3 memberikan aplikasi dari materi matematika yang dipelajari di sekolah. Materi yang diberikan oleh para narasumber tersebut adalah:

### 1. Narasumber 1: Prof. Dr. Syafrizal Sy

Materi aplikasi matematika yang disampaikan adalah model atau persamaan matematika Aljabar yang digunakan oleh Polisi. Untuk profesi ini, narasumber menyajikan contoh kasus bagaimana Polisi menentukan kecepatan mobil sebelum tabrakan terjadi. Kecepatan ini dihitung polisi saat rekonstruksi kecelakaan dilakukan di Tempat Kejadian Perkara (TKP). Narasumber menyampaikan bahwa Polisi pertama kali mengukur panjang tanda slip bekas rem mobil  $d$  yang terdapat pada jalan. Lalu menghitung gaya grafitasi  $F$  dengan alat *sled drag* yang dilengketkan pada ban mobil yang memiliki berat  $W$ . Ban kemudian ditarik polisi sepanjang bekas slip. Hasil perhitungan Gaya gesekan  $f = F/W$  selanjutnya digunakan untuk menghitung kecepatan mobil sebelum tabrakan. Model matematika kecepatan mobil itu adalah  $S = (30df)^{1/2}$  (Glydon, 2021).



Gambar 1: Model Matematika Penghitungan Kecepatan Mobil Sebelum Tabrakan di TKP Oleh Polisi

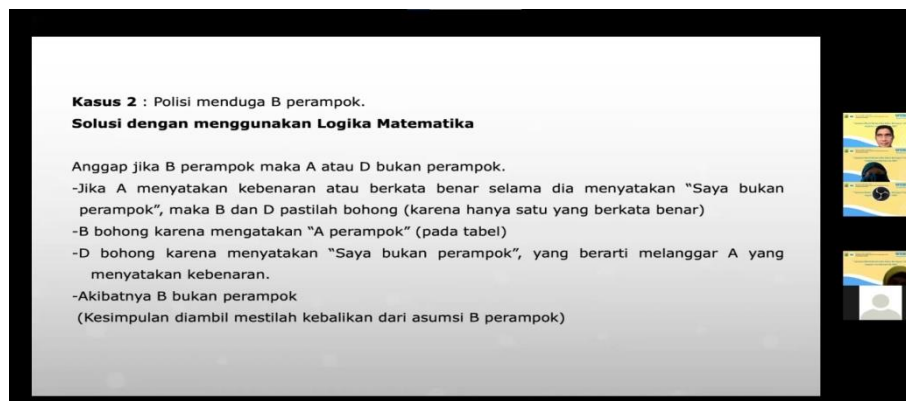
Selanjutnya narasumber memberikan contoh kasus kedua, bagaimana polisi menentukan siapa pelaku perampokan dari tiga orang terduga A, B dan D. Dari hasil interogasi terhadap ketiga pelaku, diperoleh data berikut:

Tabel 1: Terduga dan Hasil Investigasi

Terduga	Hasil Investigasi
A	Saya bukan perampok
B	A adalah perampok
D	Saya bukan perampok

Melalui contoh ini ditunjukkan bagaimana materi matematika Logika Matematika (implikasi Jika maka) yang dipelajari di SMA, digunakan dalam menentukan siapa pelaku sebenarnya.

Dalam proses mendapatkan solusi, narasumber menjelaskan bahwa dalam prakteknya polisi membagi masalah menjadi tiga kelompok kasus. Kasus pertama, polisi menduga A sebagai pelaku perampok. Jika A perampok, maka pastilah B dan D bukan perampok. Jika B berkata benar, maka A dan D pasti berbohong. Akibatnya, A bukan perampok. Pada kasus kedua, polisi menduga B sebagai pelaku perampokan. Jika B perampok, maka A dan D bukan perampok. Jika A berkata benar, maka B dan D berbohong sehingga dugaan polisi salah. Akibatnya, B bukan perampok. Pada kasus ketiga, polisi menduga D perampok. Jika D perampok, maka A dan B bukan perampok. Jika A berkata benar, maka B dan D berbohong. Akibatnya D adalah perampok karena D berbohong mengatakan dia bukan perampok (Longeshwary, 2020).



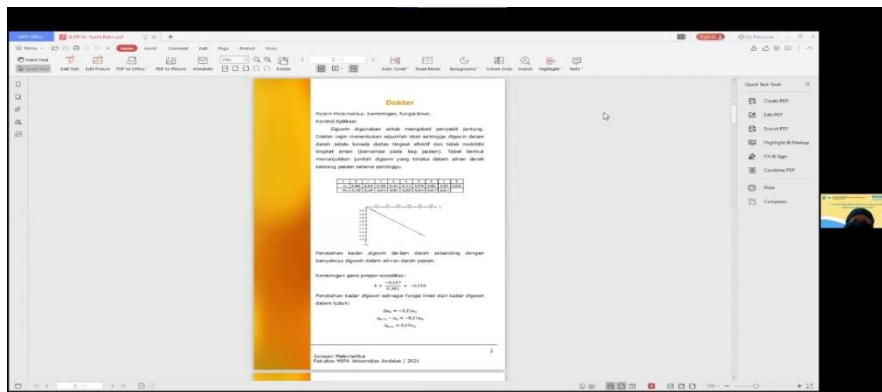
Gambar 2: Model Matematika Penentuan Pelaku Perampokan Oleh Polisi

2. Narasumber 2: Dr. Susila Bahri

Aplikasi materi matematika SMA fungsi linier disampaikan narasumber kedua melalui contoh kasus bagaimana seorang Dokter menentukan dosis obat yang akan diberikan kepada seorang pasien penyakit jantung sedangkan aplikasi materi logaritma dijelaskan melalui contoh kasus bagaimana seorang yang berprofesi manajer perusahaan memperkirakan berapa banyak jumlah limbah yang terbuang dalam proses produksi pupuk. Pada aplikasi matematika selanjutnya, narasumber menunjukkan model matematika yang digunakan oleh planolog yang bekerjasama dengan seorang programmer dalam menentukan dimana lokasi stasiun pemadam kebakaran yang mesti

dibangun disebuah kota. Untuk kasus ini, lokasi yang digunakan adalah kota Padang dan materi SMA yang digunakan adalah Program Linier.

Dalam penentuan berapa dosis obat, narasumber menerangkan bahwa dokter terlebih dahulu telah mengumpulkan data seorang pasien melalui pemeriksaan awal. Dokter mencatat jumlah digoxin dalam tubuh pasien selama seminggu dan menghitung perubahannya. Dari hasil plot perubahan jumlah digoxin dalam tubuh, diketahui bahwa perubahan jumlah digoxin ditubuh sebanding dengan jumlah digoxin yang ada ditubuh pasien sehingga grafik fungsi linier antara kedua hal tersebut yang berbentuk garis lurus dan melewati titik asal (0,0) dapat dibentuk. Karenanya perubahan  $a_{n+1}-a_n=k(a_n)$  dengan  $k$  adalah kemiringan dari data yang dikumpulkan. Karena kemiringan untuk data pada contoh kasus adalah -0,31 yang berarti jumlah digoxin menurun setiap harinya, maka model menjadi  $a_{n+1}-a_n= -0,31(a_n)$  atau  $a_{n+1}= 0,69 a_n$  (Giordano, 2014).

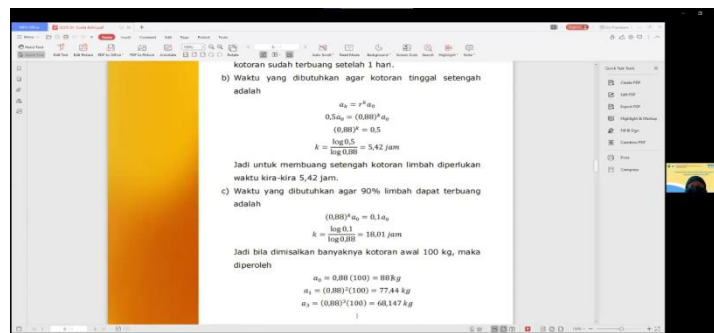


Gambar 3: Model Matematika Penghitungan Dosis Obat Oleh Dokter

Dalam penentuan jumlah limbah (pencemar) yang terbuang dalam proses produksi pupuk, narasumber juga menjelaskan bahwa manajer menggunakan data jumlah pembuangan tiap jam (dalam persen) dan mengkonstruksi model matematika untuk menentukan model matematika pembuangan limbah tiap jam. Karena dalam kasus tersebut, limbah terbuang sebanyak 12 % tiap jam pada proses produksi tersebut, maka model matematika untuk perubahan jumlah limbah pada suatu periode adalah  $a_{n+1}= a_n- 0,12 a_n$  atau  $a_{n+1}= 0,88 a_n$ . Selanjutnya, untuk menentukan berapa lama waktu diperlukan agar setengah dari jumlah limbah awal dapat dibuang selama proses produksi, maka manajer terlebih dahulu perlu memahami barisan matematika berikut:

$$\begin{aligned}
 a_1 &= 0,88 a_0 \\
 a_2 &= 0,88 a_1=0,88(0,88a_0)=0,88^2a_0 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 a_k &= 0,88^ka_0
 \end{aligned}$$

Karena jumlah yang tinggal adalah setengah jumlah limbah awal, maka berarti  $0,5a_0 = 0,88^k a_0$  atau  $k = (\log 0,5) / (\log 0,88) = 5,42$  jam. Jadi manajer dapat memperkirakan bahwa limbah atau pencemar dapat terbuang setelah lebih kurang 5 jam (Giordano, 2014).



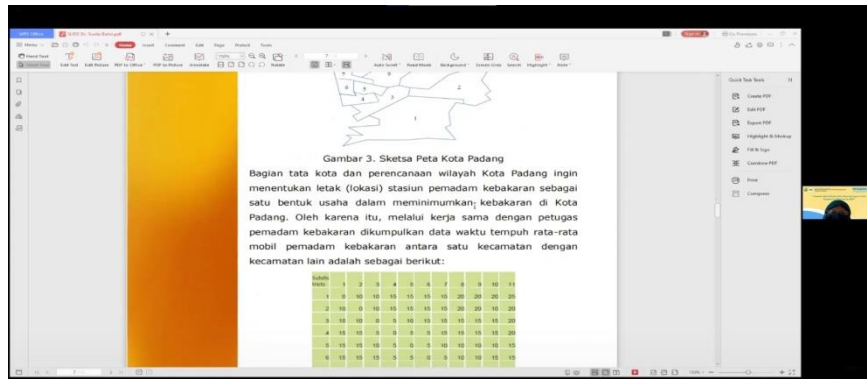
Gambar 4: Model Matematika Penghitungan Waktu Pembuangan Limbah Oleh Manajer

Dalam penjelasan kasus penentuan lokasi stasiun pemadam kebakaran yang tepat di kota Padang, planolog perlu mengumpulkan data maksimum rata-rata waktu tempuh pemadam kebakaran dari satu kecamatan ke kecamatan lain di kota Padang serta waktu maksimum terbaik petugas pemadam kebakaran tiba dilokasi kebakaran. Dari data tersebut, narasumber yang juga sekaligus sebagai peneliti utama dalam penelitian ini, menunjukkan bagaimana proses mengkonstruksi model matematika program linier yang dihasilkan dari data yang telah dikumpulkan. Fungsi objektif yang meminimumkan jumlah stasiun pemadam kebakaran di kota Padang tersebut diungkapkan dengan  $z = x_1 + x_2 + \dots + x_{11}$ . Oleh karena kota Padang terdiri dari 11 kecamatan, maka dengan menggunakan data jarak tempuh mobil pemadam kebakaran antar kecamatan diperoleh 11 kendala berikut yaitu:

$$\begin{array}{rcl}
 x_1 + x_2 + x_3 & & \geq 1 \\
 x_1 + x_2 + x_3 & + x_{10} & \geq 1 \\
 x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 & & \geq 1 \\
 & x_3 + x_4 + x_5 + x_6 & \geq 1 \\
 & x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} & \geq 1 \\
 & & x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 & \geq 1 \\
 & & & x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 & \geq 1 \\
 & & & & x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{11} & \geq 1 \\
 x_2 + & & x_5 + & & & x_9 + x_{10} & \geq 1 \\
 & & & & & & x_8 + x_9 + & x_{11} & \geq 1
 \end{array}$$

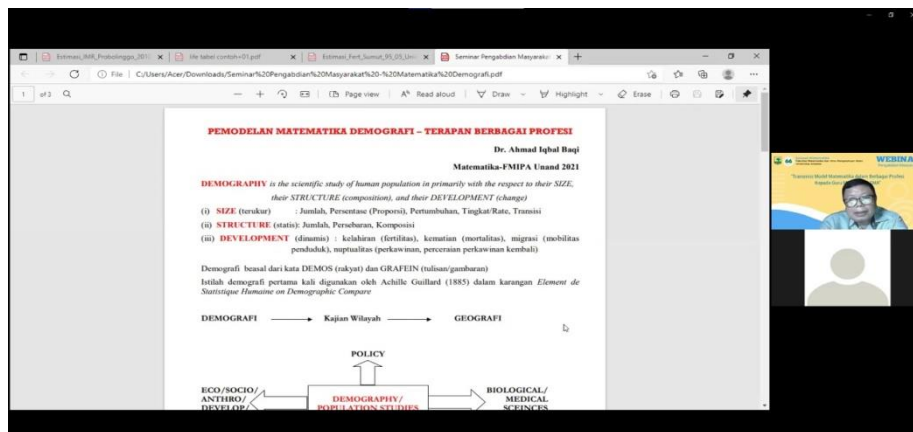
$x_j=0$  menyatakan bahwa stasiun tidak dibangun pada kecamatan ke  $j$  sedangkan  $x_j=1$  menyatakan bahwa stasiun perlu dibangun di kecamatan ke  $j$ . Dengan menggunakan software Matlab, maka programmer dapat memperoleh solusi dari model program linier tersebut yaitu  $x_3=1$  dan  $x_9=1$ . Ini berarti stasiun pemadam kebakaran perlu dibangun pada kecamatan

ketiga (Lubuk begalung) dan kecamatan ke Sembilan (kecamatan Kuranji) di kota Padang (Bahri, 2016).



Gambar 5: Model Matematika Penentuan Lokasi Stasiun Pemadam Kebakaran Oleh Planolog

3. Narasumber 3: Dr. Ahmad Iqbal Baqi  
 Sebelum pemaparan materi inti matematika demografi, narasumber menjelaskan pentingnya peranan demografis di berbagai instansi seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Rumah Sakit, Dinas Pendidikan dsbnya. Hasil penelitian dalam bentuk perhitungan matematika digunakan oleh berbagai instansi tersebut dalam mengambil keputusan maupun kebijakan. Sebagai contoh, Dinas Pendidikan pusat maupun daerah memerlukan data dari demografis untuk memutuskan berapa jumlah sekolah dari tingkat SD, SMP maupun SMA mesti dibangun di suatu daerah.



Gambar 6: Peranan Model Matematika Demografi Dalam Berbagai Instansi

Dalam materi tentang model matematika demografi, narasumber menjelaskan bagaimana menghitung laju pertumbuhan populasi penduduk suatu daerah melalui model matematika

$$\text{Laju pertumbuhan} = ((\text{CBR} + \text{Imigran}) - (\text{CDR} + \text{Emigran})) / 10$$

CBR adalah tingkat kelahiran per 1000 orang tiap tahun dan CDR adalah tingkat kematian per 1000 orang tiap tahun (Baqi, 2012).

Setelah semua narasumber memberikan materi matematika dalam berbagai profesi tersebut, acara webinar pengabdian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Para peserta dengan antusias menanyakan kepada narasumber tentang materi yang ingin diketahuinya lebih lanjut. Jawaban pertanyaan diberikan langsung oleh narasumber dalam sesi webinar tersebut. Kemudian sesi itu dilanjutkan dengan penyampaian pesan, kesan dan kritik oleh para peserta webinar. Hal ini menjadi catatan penting bagi narasumber, tim pengabdian maupun panitia dalam menyempurnakan pengabdian masyarakat di masa datang. Selanjutnya acara webinar ini diakhiri dengan sesi foto bersama.



Gambar 7: Sesi Foto Bersama Webinar

## SIMPULAN

Dari webinar ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi dari berbagai materi matematika yang diajarkan di sekolah khususnya SMA telah memberikan tambahan wawasan serta pengetahuan bagi para guru sebagai peserta webinar. Ini terbukti dengan banyaknya pertanyaan yang muncul pada sesi tanya jawab. Selain itu, dari kesan yang disampaikan para peserta pengabdian, dapat disimpulkan juga bahwa acara webinar ini sangat menarik sehingga para peserta menginginkan agar pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dua tahun berturut-turut ini dapat dilanjutkan lagi ke tahun depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. (2016). 0-1 integer linear programming model for location selection of fire station: a case study in indonesia. *AIP Conference Proceeding*, 1723, 030004, 1-7. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4945062>
- Baqi, A. I. (2012). Estimasi Fertilitas Provinsi Sumatera Utara 1995-2005 Dengan Menggunakan Metode Antar Survei. *Prosiding Bidang Matematika Seminar dan Rapat Tahunan BKS-PTN B Tahun 2012 Bidang Ilmu MIPA*, hlm 9-12
- Giordano, F. R. (2014). *A first course in mathematical modeling*. USA: Brooks Cole.
- Glydon, N. (2021) Math beyond school: the police. *Math Central*. <http://mathcentral.uregina.ca/beyond/articles/RCMP/traffic.html>. Diakses tanggal 28 September 2021

Longeshwary, B (2020). Implementation of Graph Colouring Technique in Crime Science. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(6).