



PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATA KULIAH
PROGRAM LINEAR
BERBASIS PENGAJUAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Buku yang ada ditangan pembaca ini memuat Rencana Pembelajaran (RP), Worksheet dan Tes hasil Belajar (THB) berbasis pengajuan dan pemecahan masalah untuk matakuliah Program Linear. Dengan adanya pengembangan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada matakuliah tersebut.

Salah satu model pembelajaran yang mungkin dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan lebih menarik dalam proses pembelajarannya adalah melalui pembelajaran matematika yang berbasis pengajuan dan pemecahan masalah atau yang disingkat sebagai model JUCAMA. Model pembelajaran ini adalah suatu model pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemecahan dan pengajuan masalah matematika sebagai fokus pembelajarannya dan menekankan peserta didik aktif secara mental.

Penerbit :
CV. Pustaka Learning Center
Karya Kartika Graha A.9 Malang 65132
Whatsapp 08994458885
Email : pustakalearningcenter@gmail.com

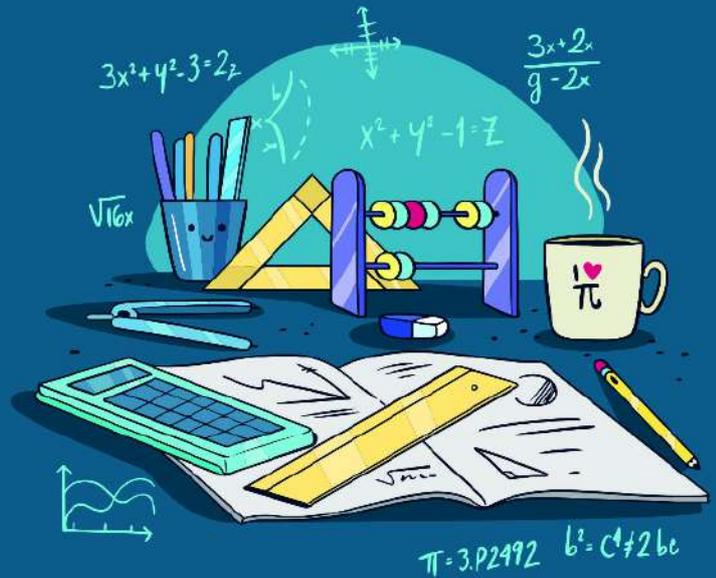


Dwi Erna Novianti

Perangkat Pembelajaran Matakuliah Program Linear Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah



PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATA KULIAH
PROGRAM LINEAR
BERBASIS PENGAJUAN DAN PEMECAHAN MASALAH



Dwi Erna Novianti

**PERANGKAT PEMBELAJARAN
MATAKULIAH PROGRAM LINEAR
BERBASIS PENGAJUAN DAN PEMECAHAN
MASALAH**

Penulis:

Dwi Erna Novianti



Buku Perguruan Tinggi
CV. Pustaka Learning Center
M A L A N G

**PERANGKAT PEMBELAJARAN MATAKULIAH
PROGRAM LINEAR
BERBASIS PENGAJUAN DAN PEMECAHAN
MASALAH**

Penulis : Dwi Erna Novianti

ISBN 978-623-6591-37-6

Cetakan Pertama, September 2020

v + 80 hlm; 14.8 21 cm

Penyunting : Misbahul Munir, Umi Salamah
Desain Sampul : Chusni Maulana Ikhsan
Desain Layout : Afsheen Freya Calya Arsakyla,
M. P. Ammar Fayyadh

Penerbit :

CV. Pustaka Learning Center

Karya Kartika Graha A.9 Malang 65132

Whatsapp 08994458885

Email: pustakalearningcenter@gmail.com

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang . Dilarang memperbanyak atau memindahkan Sebagian atau seluruh isi buku ini ke dalam bentuk apapun secara elektronik maupun mekanis tanpa izin Tertulis dari penulis dan Penerbit Pustaka Learning Center

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan, sehingga dapat menyelesaikan penulisan buku Perangkat Pembelajaran Matakuliah Program Linear Berbasis Pengajuan Dan Pemecahan Masalah sampai dengan selesai.

Pada buku ini memuat Rencana Pembelajaran (RP), Worksheet dan Tes hasil Belajar (THB) berbasis pengajuan dan pemecahan masalah untuk matakuliah Program Linear. Dengan adanya pengembangan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada matakuliah tersebut.

Buku ini tentunya masih banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik yang membangun untuk memperbaiki buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat kepada pembacanya, serta dapat memberikan kontribusi yang positif terhadap perkembangan pendidikan di Indonesia.

Bojonegoro, 9 Oktober 2020
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAGIAN I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	4
C. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	4
BAGIAN 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pembelajaran Matematika	6
B. Pemecahan Masalah	7
C. Pengajuan Masalah	11
D. Pembelajaran Jucama.....	12
E. Perangkat Pembelajaran	13
F. Penelitian yang relevan	14
BAGIAN 3. METODE PEMECAHAN MASALAH.....	15
A. Model Pengembangan	15
B. Prosedur Pengembangan	15
BAGIAN 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Pengembangan Perangkat Pembelajaran	22
B. Analisis Deskriptif	31
C. Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran	32

BAGIAN 5. KESIMPULAN	75
Daftar Rujukan.....	76
Glosarium.....	79
Tentang Penulis	80

BAGIAN I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini matematika merupakan salah satu bidang studi yang mendapat perhatian cukup besar, baik dari masyarakat maupun dari pemerintah. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan, khususnya pendidikan matematika di Indonesia oleh berbagai pihak yang peduli kepada matematika sekolah. Namun hasil belajar yang dicapai belum sesuai seperti yang diharapkan.

Berbicara tentang pembelajaran matematika tidak terlepas dari masalah-masalah yang terdapat didalamnya. Para pendidik menyadari bahwa matematika bukanlah termasuk bidang studi yang mudah bagi kebanyakan kalangan peserta didik. Matematika sering dikeluhkan sebagai bidang studi yang sulit dan membosankan karena kebanyakan matematika diajarkan dengan metode yang tidak menarik.

IKIP PGRI Bojonegoro merupakan salah satu perguruan tinggi yang mempunyai program studi pendidikan matematika, dan lulusannya diharapkan dapat menjadi tenaga pendidik matematika yang profesional, sehingga selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas pembelajarannya dimulai dari kurikulum, sumber daya manusia, sarana dan prasarana. Tetapi berdasarkan hasil pengalaman peneliti ketika mengajar/mengampu matakuliah keahlian khusus yaitu program linear pada diperoleh rata – rata hasil belajar yaitu 73,2. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa diperoleh

bahwa sebagian besar mereka mengalami dikarenakan kurangnya sumber belajar dan lembar tugas (*worksheet*) yang tersedia. Mereka merasa kebingungan ketika diberikan tugas atau soal karena tidak mempunyai referensi yang banyak dan tidak dapat menyelesaikannya dengan baik. Berhubungan dengan permasalahan tersebut, tentunya perlu diadakan perubahan agar terjadi peningkatan terhadap hasil belajar mereka.

Soedjadi (2001) berpendapat bahwa penyebab kesulitan dapat bersumber dari dalam juga dari luar, misalnya cara penyajian materi pelajaran atau suasana pembelajaran yang dilaksanakan. Lebih lanjut dikatakan bahwa betapapun tepat dan baiknya bahan ajar matematika yang ditetapkan belumlah menjamin akan tercapainya tujuan pendidikan matematika yang diinginkan. Salah satu faktor penting untuk mencapai tujuan pendidikan adalah proses belajar yang dilaksanakan.

Senada dengan hal di atas Soedjadi (2000) menyatakan bahwa keberhasilan penyelenggaraan pendidikan, banyak ditentukan oleh proses mengajar belajar (pembelajaran) yang ditangani langsung oleh pendidik. Selanjutnya dikatakan bahwa masukan instrumental yang meliputi pendidik, sarana, kurikulum serta evaluasi hasil belajar dipandang sebagai faktor dominan yang memiliki pengaruh besar.

Secara garis besar keluaran atau output keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh komponen-komponen yang dipandang sebagai faktor-faktor penentu keluaran tersebut. Oleh karena itu dalam meningkatkan mutu pendidikan dalam hal ini hasil belajar

matematika, sekiranya perlu diupayakan pula peningkatan mutu dari proses pembelajaran itu sendiri yang didalamnya terdapat sarana penunjang proses pembelajaran seperti perangkat pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan belajar sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar secara aktif, pengelolaan pembelajaran yang baik oleh pendidik, dan penilaian.

Salah satu model pembelajaran yang mungkin dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan lebih menarik dalam proses pembelajarannya adalah melalui pembelajaran matematika yang berbasis pengajuan dan pemecahan masalah atau yang disingkat sebagai model JUCAMA. Model pembelajaran ini adalah suatu model pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemecahan dan pengajuan masalah matematika sebagai fokus pembelajarannya dan menekankan peserta didik aktif secara mental.

Dalam melaksanakan proses pembelajaran tentunya juga diperlukan perangkat pembelajaran, khususnya perangkat pembelajaran yang mengarah pada peningkatan kemampuan peserta didik. Untuk menunjang proses pembelajaran tersebut, maka diperlukan suatu perangkat pembelajaran yang berupa rencana pembelajaran (RP) dan Lembar Tugas (*Worksheet*) yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar. Permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimanakah pengembangan perangkat pembelajaran yang berbasis pengajuan dan pemecahan masalah (JUCAMA) pada Matakuliah Program Linear?. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan pengembangan ini

adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berbasis pengajaran dan pemecahan masalah (JUCAMA) pada Matakuliah Program Linear.

B. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Perangkat pembelajaran yang terdiri dari Rencana Pembelajaran (RP), Lembar Tugas (*Worksheet*), dan Tes Hasil Belajar (THB) pada mata kuliah Program Linear. Perangkat pembelajaran ini berbasis pengajaran dan pemecahan masalah, yang terdiri dari beberapa langkah yang nantinya diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan hasil belajar mereka.

C. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

Asumsi meliputi kemampuan dan motivasi peserta didik yang baik, proses pembelajaran yang sangat mempengaruhi output pembelajaran, perangkat pembelajaran yang sangat membantu proses kegiatan pembelajaran.

2. Keterbatasan

- a. Pengembangan perangkat pembelajaran ini hanya pada mata kuliah program linear yang meliputi : memahami pola umum program linear, memformulasikan masalah program linear menjadi model matematika dan penyelesaian permasalahan program linear dengan metode grafik dan substitusi.
- b. Pendapat ahli (validator) terhadap pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pengajaran dan

pemecahan masalah ini akan dilakukan oleh validator

Tanggapan mahasiswa dalam uji kelompok kecil terhadap pengembangan perangkat pembelajaran berbasis pengajuan dan pemecahan masalah dilakukan pada mahasiswa dengan memberikan angket respon mahasiswa

BAGIAN 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah proses kompleks yang tercakup didalamnya kerja belajar dan mengajar. Secara teknis, pembelajaran merupakan terjemahan dari *instruction* yang sebelumnya dipadankan dengan istilah pengajaran. Tidak mengherankan jika dalam praktiknya seringkali terjadi penyamaan atau saling mengganti penggunaan konsep pengajaran dan pembelajaran. Padahal keduanya berbeda secara konseptual. Belakangan dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan kualitas di bidang pendidikan terutama ditingkat dasar dan menengah. dituntut untuk bisa menciptakan situasi peserta didik mau belajar. Dengan motivasi, arahan dan bimbingan, peserta didik yang sebelumnya malas belajar dapat berubah menjadi aktif dalam belajar.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses belajar mengajar mengenai konsep – konsep matematika tersusun secara hirarkis, terstruktur, logis dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks.

Berbicara tentang pendekatan dalam pembelajaran matematika, Soedjadi (2000: 102) membedakan pendekatan menjadi dua, yaitu : (1) pendekatan materi (*material approach*) yaitu proses menjelaskan topik matematika tertentu menggunakan materi matematika lain (2) pendekatan pembelajaran (*teaching approach*)

yaitu proses penyampaian atau penyajian topik matematika tertentu agar mempermudah peserta didik memahaminya.

Tim MKPBM (2001: 7) menyatakan bahwa pendekatan (*approach*) pembelajaran matematika merupakan cara yang ditempuh pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep yang disajikan bisa beradaptasi dengan peserta didik. Lebih lanjut pendekatan dalam pembelajaran matematika dibedakan dalam dua jenis, yaitu pendekatan yang bersifat metodologi dan pendekatan yang bersifat materi. Pendekatan metodologik berkenaan dengan cara peserta didik mengadaptasi konsep yang disajikan ke dalam struktur kognitifnya yang sejalan dengan cara menyajikan bahan tersebut. Pendekatan metodologik diantaranya adalah pendekatan intuitif, analitik, sintetik, induktif, deduktif, tematik, realistik, dan lain-lain. Sedangkan pendekatan material yaitu pendekatan pembelajaran matematika yang menyajikan konsep matematika melalui konsep matematika lain yang telah dimiliki siswa. Misalnya untuk menyajikan penjumlahan bilangan menggunakan pendekatan garis bilangan atau himpunan, untuk menyajikan konsep penjumlahan bilangan pecahan digunakan gambar atau model.

B. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah suatu proses atau upaya individu untuk merespons atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas. (Siswono, 2008).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah, yaitu:

1. Pengalaman awal., yaitu pengalaman terhadap tugas – tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi.
2. Latar belakang matematika. Kemampuan peserta didik terhadap konsep – konsep matematika yang berbeda – beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.
3. Keinginan dan motivasi. Dorongan yang kuat dari dalam diri (internal), seperti menumbuhkan keyakinan saya “BISA”, maupun eksternal seperti diberikan soal – soal yang menarik, menantang, kontekstual dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.
4. Struktur masalah. Struktur masalah yang diberikan kepada individu (pemecah masalah), seperti format secara verbal atau gambar, kompleksitas (tingkat kesulitan soal), konteks (latar belakang cerita atau tema), bahasa soal maupun pola masalah satu dengan masalah lain dapat mengganggu kemampuannya memecahkan masalah. Apabila masalah disajikan secara verbal, maka masalah perlu jelas, tidak ambigu, dan ringkas. Bila disajikan dalam bentuk gambar atau gabungan verbal dan gambar maka gambar perlu informatif, mewakili ukuran yang sebenarnya. Tingkat kesulitan perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan motivasi seperti soal diawali dari yang sederhana menuju yang sulit. Konteks soal disesuaikan dengan tingkat tingkat kemampuan, latar belakang dan pengetahuan awal, sehingga mudah ditangkap dan kontekstual.

Langkah – langkah pemecahan masalah dijelaskan oleh Polya (1973) terdiri dari (1) memahami masalah, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) menyelesaikan rencana penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali.

Memahami masalah ditunjukkan dari jawaban jawaban terhadap pertanyaan – pertanyaan berikut:

- Apa yang dicari (ditanyakan)?
- Apakah data yang diketahui?
- Syarat – syarat apa yang diperlukan?
- Syarat – syarat apa yang sudah dipenuhi?
- Dapatkah kamu menyatakan dengan kalimatmu sendiri?

Merencanakan penyelesaian ditunjukkan dari jawaban – jawaban terhadap pertanyaan – pertanyaan berikut:

- Apakah kamu sudah pernah melihat masalah ini sebelumnya?
- Apakah kamu pernah melihat masalah yang sama tetapi dalam bentuk yang berbeda?
- Apakah kamu mengetahui soal lain yang terkait?

Melaksanakan rencana penyelesaian ditunjukkan dari jawaban – jawaban terhadap pertanyaan – pertanyaan berikut.

- Apakah sudah melaksanakan rencana yang sudah dipilih?
- Apakah langkah yang kamu gunakan sudah benar?
- Dapatkah kamu membuktikan atau menjelaskan bahwa langkah itu benar?

Memeriksa kembali ditunjukkan dari jawaban – jawaban terhadap pertanyaan – pertanyaan berikut:

- Apakah kamu sudah periksa semua hasil yang didapat?
- Apakah sudah mengembalikan pada pertanyaan yang dicari?
- Dapatkah kamu memeriksa hasilnya?

Pehkonen (dalam Siswono, 2008) juga menjelaskan alasan untuk mengajarkan pemecahan masalah dalam 4 kategori, yaitu :

- Pemecahan masalah mengembangkan keterampilan kognitif secara umum
- Pemecahan masalah mendorong kreativitas
- Pemecahan masalah merupakan bagian dari proses aplikasi matematika
- Pemecahan masalah mendorong peserta didik untuk belajar matematika

Berdasarkan kategori tersebut pemecahan masalah merupakan salah satu cara untuk mendorong kreativitas sebagai produk berpikir kreatif. Haylock (dalam Siswono, 2008) juga menjelaskan bahwa pemecahan masalah dapat menjadi pendekatan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif. Indikator berpikir kreatif dapat dilihat dari produksi divergen yang meliputi fleksibilitas, keaslian dan kelayakan. Selain pemecahan masalah pendekatan pengajuan masalah juga dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif.

C. Pengajuan Masalah

Pengajuan masalah matematika tidak hanya bertujuan untuk menantang siswa guna mengajukan pertanyaan, akan tetapi juga menjadi salah satu petunjuk dalam pemecahan masalah, soal atau pertanyaan matematika yang lebih rumit dari sebelumnya.

Sesuai dengan kedudukannya pengajuan masalah merupakan langkah awal dari pemecahan masalah, maka pembelajaran pengajuan masalah juga merupakan pengembangan dari pembelajaran pemecahan masalah. Silver dkk (dalam Mufida, 2006) menyatakan bahwa dalam pengajuan masalah (*problem posing*) diperlukan kemampuan peserta didik dalam memahami soal, merencanakan langkah-langkah penyelesaian soal, dan menyelesaikan soal tersebut. Ketiga kemampuan tersebut juga merupakan sebagian dari langkah-langkah pembelajaran pemecahan masalah.

Pengajuan masalah diaplikasikan pada tiga bentuk aktivitas kognitif matematika yang berbeda, yaitu :

- a. Pengajuan pre-solusi (*presolution posing*) yaitu membuat soal dari situasi yang diadakan.
- b. Pengajuan di dalam solusi (*within-solution posing*), yaitu merumuskan ulang soal seperti yang telah diselesaikan.
- c. Pengajuan setelah solusi (*post solution posing*), yaitu memodifikasi tujuan atau kondisi soal yang sudah diselesaikan untuk membuat soal yang baru.

D. Pembelajaran Jucama

Model Pembelajaran pengajuan dan Pemecahan masalah atau disingkat sebagai model JUCAMA adalah suatu model pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemecahan dan pengajuan masalah matematika sebagai fokus pembelajarannya dan menekankan belajar aktif secara mental dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (Siswono, 2008).

Tujuan model JUCAMA dibagi dalam dua bagian yaitu tujuan instruksional dan tujuan pengiring (tidak langsung). Model JUCAMA mempunyai tujuan instruksional yang penting, yaitu:

1. Meningkatkan hasil belajar terutama dalam memecahkan masalah, yang berkaitan dengan masalah yang dibahas. Hal tersebut sesuai dengan fokus pembelajaran matematika saat ini yang terdapat pada kurikulum yang menekankan pada kemampuan memecahkan masalah.
2. Meningkatkan kemampuan dalam berpikir kreatif yang diindikasikan dengan kefasihan, fleksibilitas, maupun kebaruan dalam memecahkan maupun mengajukan masalah matematika.

Model JUCAMA juga mempunyai tujuan yang tidak langsung, antara lain:

1. Mengaitkan konsep-konsep matematika yang sudah dipelajari dengan konsep lain dan pengalaman sehari-hari.
2. Memusatkan perhatian dan melakukan pengulangan terhadap materi yang sudah dipelajari atau dengan kata lain mendorong untuk belajar mandiri.

3. Melatih mengkomunikasikan ide secara rasional atau bernalar, karena dituntut untuk menjawab masalah secara divergen.

E. Perangkat Pembelajaran

Sebagaimana dikemukakan bahwa tujuan utama adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran dalam hal ini adalah sekumpulan komponen sumber belajar berbasis pengajaran dan pemecahan masalah maka perangkat pembelajaran yang dirancang atau didisain selanjutnya dilakukan validasi naskah perangkat pembelajaran oleh para ahli (validator) mencakup kebenaran substansi dan kesesuaian dengan tingkat berpikir peserta didik. Komponen-komponen indikator validitas perangkat sebagaimana mencakup indikator format, bahasa, ilustrasi, dan isi.

Indikator format meliputi komponen-komponen: (a) kejelasan pembagian materi, (b) sistem penomoran jelas dan menarik, (c) keseimbangan antara teks dan ilustrasi, (d) pengaturan ruang, (e) kesesuaian jenis dan ukuran huruf. Indikator bahasa meliputi komponen-komponen: (a) kebenaran tata bahasa, (b) kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa, (c) arahan untuk membaca sumber lain, (d) kejelasan definisi tiap terminologi, (e) kesederhanaan struktur kalimat, (f) kejelasan petunjuk dan arahan. Indikator ilustrasi meliputi komponen-komponen: (a) dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep, (b) keterkaitan secara langsung dengan konsep yang dibahas, (c) kejelasan, (d) kemudahan untuk dipahami, dan (e) penggunaan konteks lokal. Indikator isi perangkat

pembelajaran meliputi komponen-komponen: (a) kebenaran isi, (b) bagian-bagiannya tersusun secara logis, (c) merupakan materi yang esensial, (d) kesesuaian dengan GBPP, (e) kesesuaian dengan pembelajaran matematika realistik, (f) hubungan dengan materi sebelumnya, (g) kesesuaian dengan pola pikir siswa, dan (h) memuat latihan yang berhubungan dengan konsep yang ditemukan.

F. Penelitian yang relevan

Penelitian yang relevan adalah penelitian yang dilakukan oleh Sulistyawati dan Susannah (2013) dengan judul Penerapan Model Pembelajaran JUCAMA pada Materi Teorema Phythagoras. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengelolaan, aktivitas dan respon siswa selama pembelajaran dengan model JUCAMA termasuk dalam kriteria sangat baik. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan model pembelajaran berbasis pengajuan dan pemecahan masalah (JUCAMA)

BAGIAN 3. METODE PEMECAHAN MASALAH

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan perangkat menurut Thiagarajan dkk yang dimodifikasi dari empat tahap menjadi tiga tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*). Hal ini dilakukan karena setelah tahap ketiga dilaksanakan telah diperoleh perangkat yang baik sehingga tujuan pengembangan telah dipenuhi sampai pada tahap ini.

Adapun gejala pertama yang akan diselidiki adalah gambaran dari beberapa hal yang berkaitan dengan pembelajaran dengan model JUCAMA yaitu hasil belajar secara klasikal dan respons mahasiswa terhadap pembelajaran. Hal ini untuk mengetahui apakah pembelajaran dengan model JUCAMA efektif dalam pembelajaran matematika pada matakuliah program linear.

B. Prosedur Pengembangan

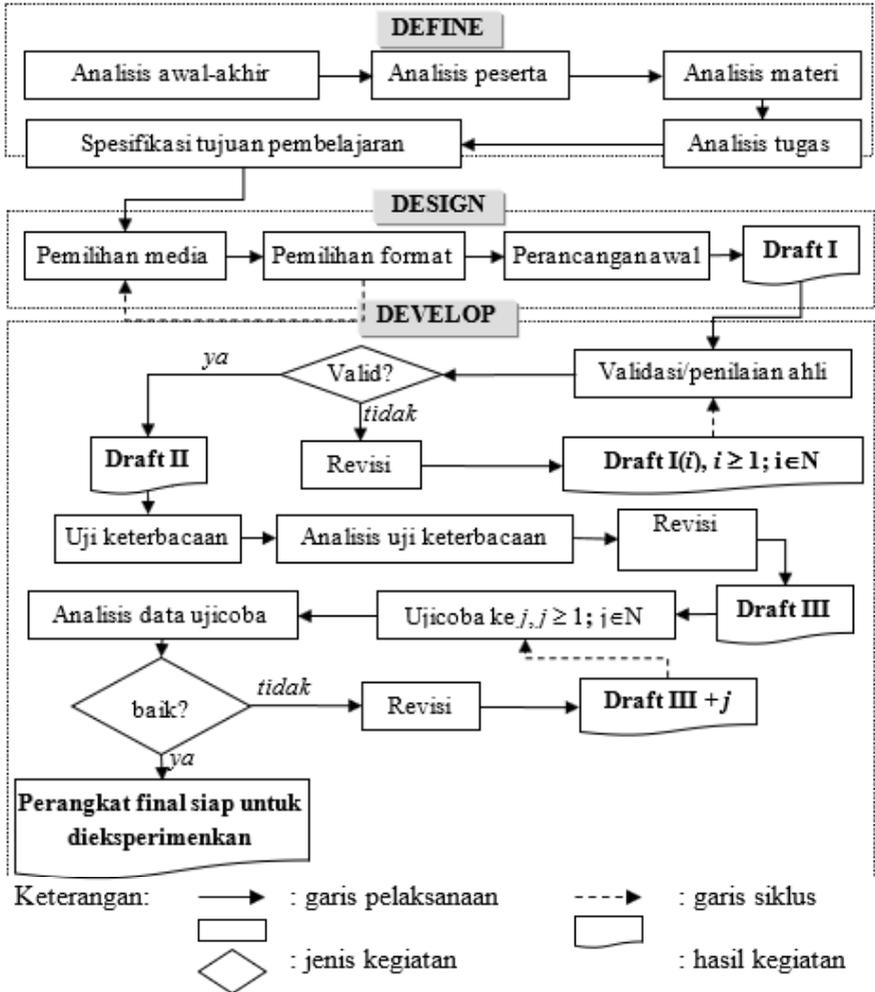
1. Prosedur Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Model pengembangan perangkat menurut Thiagarajan dkk merupakan model yang digunakan khusus untuk pengembangan perangkat pembelajaran yang secara detail menjelaskan langkah-langkah operasional pengembangan perangkat. Pemilihan model ini dengan melakukan beberapa modifikasi dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Model 4D dipilih karena sistematis dan cocok untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, namun

dilakukan modifikasi terhadap model 4D. Hal ini dilakukan karena model 4D ini dirancang untuk pembelajaran bagi siswa luar biasa (*exceptional pupils*) sedangkan subjek yang dimaksudkan di sini adalah siswa biasa/normal. Modifikasi yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Penyederhanaan model dari empat tahap menjadi tiga tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*). Hal ini dilakukan karena setelah tahap ketiga dilaksanakan telah diperoleh perangkat yang baik sehingga tujuan pengembangan telah dipenuhi sampai pada tahap ini.
- b. Analisis konsep dan analisis tugas yang semula paralel, diubah menjadi berurutan dari analisis konsep ke analisis tugas. Hal ini dilakukan karena dalam matematika materinya terstruktur, sehingga urutan tugas bergantung dari urutan materi/konsep.
- c. Istilah analisis konsep diganti menjadi analisis materi. Hal ini dilakukan karena yang akan dikembangkan adalah perangkat pembelajaran. Materi memiliki cakupan yang lebih luas dari pada konsep. Dalam satu materi dapat terdiri dari beberapa konsep.
- d. Dalam tahap pengembangan ditambahkan kegiatan uji keterbacaan. Uji keterbacaan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kephahaman peserta didik dan dengan bahasa yang digunakan dalam perangkat pembelajaran.

Modifikasi pengembangan perangkat pembelajaran model 4D disajikan dalam diagram berikut.



Gambar 3.1: Modifikasi Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran dari model 4 D (Four D Model)

Deskripsi pengembangan perangkat pembelajaran dan instrumen dengan menggunakan model pengembangan 4–D mulai tahap pendefinisian (*define*) tahap pengembangan (*develop*) dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Tahap I Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran dengan cara melakukan analisis tujuan dalam batasan materi yang akan dikembangkan. Kegiatan dalam tahap ini adalah analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis materi, analisis tugas, dan perumusan indikator pencapaian hasil belajar.

b. Tahap II Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang prototipe perangkat pembelajaran berupa RP, *Worksheet*, dan THB sehingga diperoleh draf I yang sesuai dengan pembelajaran yang dilaksanakan. Tahap ini dimulai setelah ditetapkan indikator pencapaian hasil belajar.

c. Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan draft final perangkat pembelajaran dan instrumen yang baik. Kegiatan pada tahap ini adalah: validasi ahli dan ujicoba lapangan.

2. Uji Coba

Ujicoba dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari validator, peserta didik dan para pengamat (*observer*) terhadap perangkat pembelajaran

dan instrumen yang telah disusun. Hasil ujicoba dijadikan dasar untuk penyempurnaan draft III menjadi draft IV atau draft final yang siap untuk digunakan pada eksperimen.

3. Desain Uji Coba

a. Evaluasi Ahli

Sebelum ujicoba dilakukan, sudah terlebih dahulu menjelaskan dan memberikan pengarahan yang sesuai dengan pembelajaran dengan model JUCAMA. Dalam pelaksanaan ujicoba, pembelajaran dilakukan oleh dosen mitra. Tujuan ujicoba perangkat (RP, Worksheet dan THB) untuk mengetahui kejelasan dan keterbacaan perangkat tersebut serta melihat kecocokan antara waktu yang direncanakan dengan pelaksanaannya.

b. Subyek Uji Coba

Subyek ujicoba pengembangan terbagi menjadi 2 yaitu subyek ujicoba kelompok kecil dan subyek ujicoba kelompok besar. Untuk subyek ujicoba kelompok kecil adalah mahasiswa tingkat III semester 6 Prodi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Bojonegoro sejumlah 6 mahasiswa, sedangkan subyek ujicoba kelompok besar adalah mahasiswa tingkat III semester 6 Prodi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Bojonegoro sejumlah 32 mahasiswa. Subjek ujicoba ini dikenai perlakuan pembelajaran dengan model JUCAMA pada matakuliah pemrograman linear dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan (draft III).

4. Instrumen Pengembangan Perangkat

Instrumen yang digunakan dalam rangka pengembangan perangkat pembelajaran sebagai berikut: (a). Lembar validasi perangkat pembelajaran. (b). tes hasil belajar (THB). (c). Angket respons mahasiswa.

5. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket respons mahasiswa dan tes hasil belajar. Angket digunakan untuk mengumpulkan hasil *review* para ahli, mahasiswa, dan tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen pada uji lapangan.

6. Metode Analisis Data dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran

a. Analisis data hasil validasi perangkat pembelajaran

Pada masing-masing lembar validasi perangkat pembelajaran materi persamaan linear dua variabel, validator menuliskan penilaian terhadap masing-masing perangkat yang terdiri dari RP, *Worksheet* (LKM), THB. Penilaian terdiri dari 5 kategori, yaitu tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4), sangat baik (nilai 5). Perangkat pembelajaran dikatakan valid, jika untuk masing-masing perangkat nilai – nilainya berada pada kategori minimal cukup baik (nilai 3)

b. Analisis data respons terhadap pembelajaran

Untuk menentukan positif tidaknya respons terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran, data respons siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase dan dikelompokkan untuk setiap indikator. Respons siswa dikatakan positif apabila persentase rata-rata yang diperoleh lebih dari 80% berada dalam kategori senang dan berminat.

c. Analisis data tes hasil belajar

Analisis data tes hasil belajar bertujuan untuk mendeskripsikan ketuntasan hasil belajar siswa. Data yang dianalisis adalah data postes dengan menggunakan tes hasil belajar. Ketentuannya adalah sebagai berikut: jika probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan jika probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan perangkat pembelajaran berbasis pengajaran dan pemecahan masalah terhadap hasil belajar.

BAGIAN 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1. Deskripsi Hasil Tahap Pendefinisian

a. Analisis Awal-Akhir

Deskripsi dari matakuliah Program Linear pada prodi Pendidikan Matematika adalah Memahami konsep matematika, mengaplikasikan dan mengadaptasi berbagai strategi yang cocok untuk menyelesaikan masalah, memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Sedangkan materi pada matakuliah ini adalah Pemahaman dan pengenalan metode pengambilan keputusan secara kuantitatif untuk model – model optimasilinear dan terapan solusinya pada permasalahan yang relevan.

b. Analisis Mahasiswa

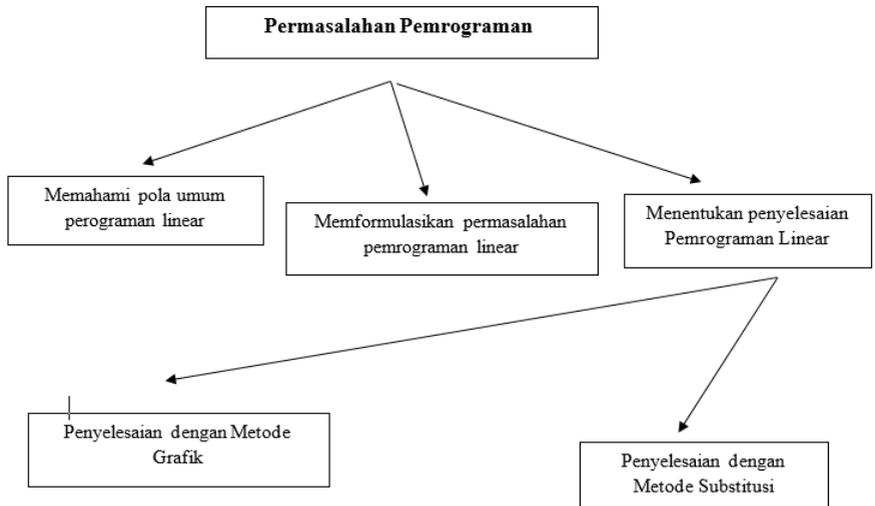
Analisis ini dilakukan untuk menelaah tentang karakteristik mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Bojonegoro. Karakteristik ini meliputi latar belakang pengetahuan mahasiswa. Berdasarkan latar belakang pengetahuan mahasiswa, materi tentang perograman linear ini sudah pernah mereka dapatkan pada saat mereka SMA dan pada saat matakuliah prasyarat yaitu aljabar linear elementer.

Hasil analisis ini dijadikan bahan pertimbangan dalam membuat soal-soal pemecahan masalah

sehingga mahasiswa tidak asing lagi mengenai soal-soal yang akan diberikan.

c. Analisis materi

Pada analisis ini dijabarkan topik-topik materi yang akan diajarkan kepada mahasiswa. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Analisis Materi Program Linear

d. Analisis Tugas

Hasil analisis tugas pada materi perograman linear adalah

1. Memformulasikan permasalahan pemrograman linear menjadi model matematika
2. Pengajuan masalah dan pemecahan masalah dalam menyelesaikan masalah perograman linear dengan metode grafik

3. Pengajuan masalah dan pemecahan masalah dalam menyelesaikan masalah pemrograman linear dengan metode substitusi

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Dari analisis materi dan analisis tugas di atas, maka disusun tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran sebagai berikut.

- 1) setelah diberikan suatu masalah sehari-hari, mahasiswa dapat memberikan contoh permasalahan pemrograman linear.
- 2) Dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan cara grafik.
- 3) Dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan cara substitusi.

2. Deskripsi Hasil Tahap Perancangan

a. Penyusunan Tes

Berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai tersebut di atas, disusunlah alat evaluasi atau tes. Tes yang disusun berbentuk tes uraian yang tergolong tes beracuan patokan (PAP), karena tes ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh pencapaian terhadap tujuan yang telah dirumuskan. Tes yang dilakukan adalah tes kognitif atau evaluasi produk.

b. Pemilihan Media

Dari hasil pemilihan media ini, ditentukan bahwa media pembelajaran yang diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran JUCAMA pada materi perograman linear adalah perangkat pembelajaran yang meliputi: (a) Rencana Pembelajaran, (b) Lembar Tugas (*Worksheet*), (c) Tes Hasil Belajar (THB).

c. Pemilihan Format

Format rencana pembelajaran yang digunakan disesuaikan dengan format rencana pembelajaran dalam kurikulum pendidikan Tinggi. Sesuai dengan kurikulum tersebut dalam rencana pembelajaran tercantum Standart Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, Tujuan Pembelajaran Umum, metode pembelajaran yang digunakan, dan media pembelajaran yang digunakan. Sedangkan format Lembar Tugas (*worksheet*) dibuat dengan berbasis pembelajaran JUCAMA.

d. Perancangan Awal

Kegiatan utama dalam tahap akhir kegiatan perancangan adalah penulisan perangkat pembelajaran. Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal rencana pembelajaran (RP) sebanyak 3 buah, lembar tugas (*worksheet*) sebanyak 3 buah, tes hasil belajar beserta skor dan kunci jawaban. Semua hasil pada tahap perancangan ini disebut Draf-I.

3. Deskripsi Hasil Tahap Pengembangan

Terdapat dua langkah dalam tahap ini, yaitu validasi para ahli dan uji coba.

a. Validasi Para Ahli

Validasi para ahli dilakukan untuk melihat validitas isi (*content validity*). Hasil validasi para pakar digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran hasil revisi berdasarkan masukan dari para validator ini selanjutnya diujicobakan.

Berdasarkan masukan dari validator dilakukan beberapa revisi sehingga dihasilkan perangkat pembelajaran draft II.

Tabel 4.1 Revisi Rencana Pembelajaran

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
RP I - IV	RP I - IV
Indikator Produk :	Indikator produk
1. Belum ada tingkatan kompetensi yang akan dicapai.	1. Menambahkan tingkatan kompetensi yang akan dicapai.
2. Kegiatan pengajuan masalah belum nampak.	2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 4.2 Revisi LKM

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
LKM (Worksheet) I - IV	LKM (Worksheet) RP I - IV
1. Belum mencantumkan indikator/tujuan	1. mencantumkan indikator/tujuan
2. Masalah harus mengacu pada indikator	2. Memperbaiki permasalahan dengan mengacu pada indikator

b. Uji Coba

Perangkat pembelajaran yang telah diperbaiki berdasarkan masukan dari para validator diujicobakan pada mahasiswa prodi Pendidikan Matematika. Uji coba dilakukan untuk melihat kesesuaian waktu yang dibutuhkan. Disamping itu uji coba ini merupakan penyempurnaan perangkat pembelajaran sebelum digunakan pada pelaksanaan eksperimen.

Ujicoba pada tahap pengembangan ini adalah ujicoba perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang diujicoba adalah rencana pembelajaran, lembar tugas (*worksheet*), dan tes hasil belajar. Uji coba perangkat pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kejelasan dan keterbacaan serta untuk melihat kecocokan waktu yang direncanakan. Hasil uji coba akan digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan perangkat pembelajaran sehingga menghasilkan perangkat pembelajaran draft III.

Tabel 4.3 Revisi RP I-III Hasil Uji Coba

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
Pelaksanaan	Pelaksanaan
1. Untuk mengerjakan LKM (23 menit)	1. Untuk mengerjakan LKM (25 menit)
2. Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil pekerjaannya dan memberikan penilaian terhadap aktifitas	2. Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil pekerjaannya dan memberikan penilaian terhadap aktifitas (memfasilitasi dengan memberikan penjelasan)

c. Analisis Data hasil Uji Coba

Analisis data hasil uji coba dimaksudkan untuk mendeskripsikan proses pelaksanaan kegiatan belajar mengajar selama uji coba yang meliputi tes hasil belajar. kemampuan dalam mengelola pembelajaran dan respons mahasiswa terhadap pembelajaran. Data yang dianalisis adalah sebagai berikut.

1) Tes hasil belajar

a) Validitas

Perhitungan validitas butir tes dapat dilihat pada lampiran A. Berdasarkan rumus korelasi product moment, diperoleh validitas setiap butir tes sebagai berikut:

Tabel 4.4 Validitas Butir Tes

No. Soal	1	2	3	4
r_{xy}	0,42	0,49	0,85	0,77
Tingkat validitas	Cukup	Cukup	S.Tinggi	Tinggi

Berdasarkan data pada tabel di atas secara umum validitas dari masing-masing butir tes memenuhi kriteria valid.

b) Sensitivitas

Perhitungan sensitivitas butir tes dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan rumus sensitivitas, diperoleh sensitivitas setiap butir tes sebagai berikut:

Tabel 4.5 Sensitivitas Butir Tes

No. Soal	1	2	3	4
Sensitivitas	0,32	0,43	0,54	0,47

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa setiap butir tes peka terhadap pembelajaran dengan demikian masing-masing butir tes dianggap layak untuk digunakan tanpa revisi.

c) Reliabilitas

Berdasarkan pada perhitungan reliabilitas tes, diperoleh koefisien reliabilitas tes $\alpha = 0,60$, hal ini berarti tes hasil belajar mempunyai reliabilitas yang sedang. Dengan demikian tes hasil belajar dapat dipakai untuk mengukur tingkat

penguasaan mahasiswa terhadap materi sistem persamaan dua variabel.

2) Respons mahasiswa terhadap pembelajaran

Berdasarkan hasil jawaban yang tertuang dalam angket respons mahasiswa diperoleh rincian sebagai berikut:

Tabel 4.6 Persentase Respons Mahasiswa

	Aspek	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)
a.	Materi pelajaran	90,63	9,37
b.	Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)	84,37	15,63
c.	Suasana belajar di kelas	81,25	18,75
d.	Cara mengajar	87,5	12,5

Dari data di atas terlihat bahwa lebih dari 85% mahasiswa terhadap setiap komponen pembelajaran dan menyatakan baru menerima pembelajaran matematika model JUCAMA. Dari segi pemahaman bahasa pada LKM lebih dari 80% mahasiswa dapat memahaminya, selain itu lebih dari 80% juga mahasiswa tertarik pada penampilan LKM. Dengan demikian respons mahasiswa terhadap komponen pembelajaran matematika dengan model JUCAMA adalah positif.

Dengan demikian perangkat pembelajaran yang meliputi rencana pembelajaran (RP), lembar kegiatan Mahasiswa (LKM)/ Worksheet, dan instrumen yang

meliputi tes hasil belajar, dan angket respons siswa sudah siap untuk dieksperimentasikan. Perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian tersebut dapat dilihat pada lampiran.

B. Analisis Deskriptif

Hasil-hasil yang akan dianalisis secara deskriptif adalah respons siswa terhadap pembelajaran JUCAMA dan hasil belajar siswa. Hasil analisis masing-masing data tersebut disajikan berikut ini.

1. Respons siswa terhadap pembelajaran

Berdasarkan hasil jawaban yang tertuang dalam angket respons siswa diperoleh rincian sebagai berikut (selengkapnya dapat dilihat di lampiran):

4.7 Persentase Respons

Aspek	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)
a. Materi pelajaran	87,5	12,5
b. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)	96,87	3,12
	90,62	9,37
	96,87	3,12
c. Suasana belajar di kelas		
d. Cara mengajar		

Dari data di atas terlihat bahwa lebih dari 80% senang terhadap setiap komponen pembelajaran dengan model JUCAMA. Dari segi pemahaman bahasa pada LKM lebih dari 95% dapat memahaminya, selain itu lebih dari 90% juga tertarik pada penampilan LKM.

Dengan demikian respons terhadap komponen pembelajaran matematika dengan model JUCAMA adalah positif.

2. Hasil Belajar

Pelaksanaan hasil tes belajar untuk kelas eksperimen dilakukan satu kali yaitu tes. Deskripsi data tes untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran. Perbandingan data hasil belajar kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 Hasil Belajar

Keterangan	Kela
Rata-rata hasil belajar	17,03
Banyaknya yang tuntas belajar	28
Prosentase banyaknya yang tuntas belajar	87,5
Ketuntasan belajar secara klasikal	Tuntas

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kelas eksperimen ketuntasan belajar secara klasikal tergolong tuntas

C. Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Program Studi : Pendidikan Matematika

Mata Kuliah : Program Linear

Kode mata kuliah : MKK 126

Bobot : 2 SKS

Semester : IV (Enam)

Pertemuan ke/ Waktu : 1/100

1. Standart Kompetensi

Setelah selesai mengikuti perkuliahan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuannya dalam memahami dan melakukan optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear pada kondisi pembatasan – pembatasan (constrains) tertentu serta menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pemrograman linear.

2. Kompetensi Dasar

Memahami pola umum pemrograman linear

3. Indikator

Produk :

- a. memberikan contoh pola umum permasalahan pemrograman linear.
- b. menentukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear permasalahan pemrograman linear.

Proses:

- a. memecahkan masalah yang berkaitan dengan permasalahan pemrograman linear
- b. mengajukan masalah yang berkaitan dengan permasalahan pemrograman linear

Keterampilan sosial

Melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

4. Tujuan Pembelajaran

Produk

- a. setelah diberikan suatu masalah sehari-hari, mahasiswa dapat memberikan contoh pola umum suatu permasalahan pemrograman linear.

- b. Dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear suatu permasalahan pemrograman linear.

Proses

- a. melakukan langkah – langkah pemecahan masalah pola umum pemrograman linear
- b. melakukan pengajuan masalah pola umum pemrograman linear

Keterampilan sosial

Terlibat dalam kegiatan perkuliahan yang berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dapat melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

5. Materi Pembelajaran

Pola Umum program linear yang meliputi pengenalan program linear dan elemen – elemen program linear.

6. Model Pembelajaran

Pengajuan masalah dan pemecahan masalah

7. Sumber Pembelajaran

LKM 1 : Pola Umum Pemrograman Linear

8. Alat dan Bahan

9. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x50 menit)

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Perkiraan Waktu	Ket
PENDAHULUAN (10 menit)				
I.	Memberikan motivasi (agar senang belajar) dengan menjelaskan kegunaan materi pemrograman linear dalam kehidupan sehari - hari	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan • Merekam dalam pikiran tentang motivasi – motivasi yang diberikan 	10 menit	Fase 1 : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik
KEGIATAN INTI (75 menit)				
II	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta mahasiswa untuk membaca LKM 1 dan memberi 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca LKM 1 • Bertanya jika ada yang belum dipahami 	15 Menit	Fase 2: mengorientasikan peserta didik pada masalah

	<p>contoh masalah tentang pemrograman linear.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing mahasiswa menyelesaikan tugas dari LKM 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan soal dan mengerjakan LKM 1 	<p>25 menit</p>	<p>dan mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>Fase 3 : membimbing penyelesaian secara individual maupun kelompok (dalam hal ini secara individual)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan jawabannya dengan cara menyajikan hasil 	<p>20 menit</p>	<p>Fase 4: menyajikan hasil penyelesaian pemecah</p>

	<p>pekerjaannya dan memberikan penilaian terhadap aktifitas (memfasilitasi dengan memberikan penjelasan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan umpan balik untuk menerapkan masalah yang dipelajari pada suatu materi lebih 	<p>pekerjaannya di papan tulis dan mendiskusikannya secara klasikal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan 	<p>15 menit</p>	<p>an dan pengajuan masalah</p> <p>Fase 5 : memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik sebagai evaluasi</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	lanjut dan pada konteks nyata.			
KEGIATAN PENUTUP (15 menit)				
	<ul style="list-style-type: none"> Bersama mahasiswa merangkum materi yang sudah dipelajari dan memberikan refleksi Memberikan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> Merangkum materi yang sudah dipelajari Memperhatikan penjelasan 	<p>10 menit</p> <p>5 menit</p>	

10. Penilaian

Penilaian Menggunakan Lembar Penilaian atau LP
1: Permasalahan pemrograman linear

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Program Studi	: Pendidikan Matematika
Mata Kuliah	: Program Linear
Kode mata kuliah	: MKK 126
Bobot	: 2 SKS
Semester	: IV (Enam)
Pertemuan ke/ Waktu	: 2/100

1. Standart Kompetensi

Setelah selesai mengikuti perkuliahan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuannya dalam memahami dan melakukan optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear pada kondisi pembatasan – pembatasan (constraints) tertentu serta menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pemrograman linear.

2. Kompetensi Dasar

Memodelkan permasalahan pemrograman Linear

3. Indikator

Produk :

- a. memberikan contoh memodelkan permasalahan pemrograman Linear.
- b. menentukan nilai optimum dan minimum dari permasalahan pemrograman linear.

Proses:

- a. memecahkan masalah yang berkaitan dengan pemodelan pemrograman linear.
- b. mengajukan masalah yang berkaitan dengan pemodelan pemrograman linear.

Keterampilan sosial

Melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

4. Tujuan Pembelajaran

Produk

- a. setelah diberikan suatu masalah sehari-hari, mahasiswa dapat memberikan contoh cara memodelkan suatu permasalahan pemrograman linear.
- b. dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan nilai optimum dan minimum dari permasalahan pemrograman linear.

Proses

- a. melakukan langkah – langkah pemecahan masalah pemodelan pemrograman linear.
- b. melakukan pengajuan masalah pemodelan pemrograman linear.

Keterampilan sosial

Terlibat dalam kegiatan perkuliahan yang berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dapat melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

5. Materi Pembelajaran

Memformulasikan masalah program linear menjadi model matematika.

6. Model Pembelajaran

Pengajuan masalah dan pemecahan masalah

7. Sumber Pembelajaran

LKM 2 : Pemodelan Perogram Linear

8. Alat dan Bahan

9. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x50 menit)

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Perkiraan Waktu	Ket
PENDAHULUAN (10 menit)				
I.	Memberikan motivasi (agar senang belajar) dengan menjelaskan kegunaan materi pemrograman linear dalam kehidupan sehari - hari	Memperhatikan penjelasan Merekam dalam pikiran tentang motivasi- motivasi yang diberikan	10 menit	Fase 1 : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik
KEGIATAN INTI (75 menit)				
II	Meminta mahasiswa untuk membaca LKM 2 dan memberi contoh	Membaca LKM 2 Bertanya jika ada yang belum dipahami	15 Menit	Fase 2: mengorientasikan peserta didik pada masalah dan

	memodelkan permasalahan pemrograman linear.			mengorganisasikan peserta didik untuk belajar
	Membimbing mahasiswa menyelesaikan tugas dari LKM 2	Menyelesaikan soal dan mengerjakan LKM 2	25 menit	Fase 3 : membimbing penyelesaian secara individual maupun kelompok (dalam hal ini secara individual)
	Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil pekerjaannya dan memberikan penilaian	Mempresentasikan jawabannya dengan cara menyajikan hasil pekerjaannya di papan tulis dan mendiskusikannya	20 menit	Fase 4: menyajikan hasil penyelesaian pemecahan dan

	<p>terhadap aktifitas (memfasilitasi dengan memberikan penjelasan)</p> <p>Memberikan umpan balik untuk menerapkan masalah yang dipelajari pada suatu materi lebih lanjut dan pada konteks nyata.</p>	<p>ya secara klasikal</p> <p>Memperhatikan penjelasan</p>	<p>15 menit</p>	<p>pengajuan masalah</p> <p>Fase 5 : memeriksa pemahaman dan memberi umpan balik sebagai evaluasi</p>
KEGIATAN PENUTUP (15 menit)				
	<p>Bersama mahasiswa merangkum materi yang sudah dipelajari</p>	<p>Merangkum materi yang sudah dipelajari</p>	<p>10 menit</p> <p>5 menit</p>	

	dan memberikan refleksi Memberikan tugas	Memperhatikan penjelasan		
--	------------------------------------------	--------------------------	--	--

10. J. Penilaian

Penilaian Menggunakan Lembar Penilaian atau LP
1: Permasalahan pemrograman linear

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Program Studi	: Pendidikan Matematika
Mata Kuliah	: Program Linear
Kode mata kuliah	: MKK 126
Bobot	: 2 SKS
Semester	: IV (Enam)
Pertemuan ke/ Waktu	: 3/100

1. Standart Kompetensi

Setelah selesai mengikuti perkuliahan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuannya dalam memahami dan melakukan optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear pada kondisi pembatasan – pembatasan (constrains) tertentu serta menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pemrograman linear.

2. Kompetensi Dasar

Menyelesaikan pemrograman linear dengan metode grafik

3. Indikator

Produk :

- a. memberikan contoh menyelesaikan pemrograman linear dengan metode grafik (metode Isoline)
- b. menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik (metode Isoline)

Proses:

- a. memecahkan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik
- b. mengajukan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik

Keterampilan social

Melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

4. Tujuan Pembelajaran

Produk

- a. setelah diberikan suatu masalah sehari–hari, mahasiswa dapat menyelesaikan pemrograman linear dengan metode grafik (metode Isoline)
- b. dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik

Proses

- a. melakukan langkah – langkah pemecahan masalah tentang penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik

- b. melakukan pengajuan masalah tentang penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik

Keterampilan sosial

Terlibat dalam kegiatan perkuliahan yang berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dapat melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

5. Materi Pembelajaran

Penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik (Metode Isoline)

6. Model Pembelajaran

Pengajuan masalah dan pemecahan masalah

7. Sumber Pembelajaran

LKM 3 : Penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik (Metode Isoline dan Titik Ekstrim)

8. Alat dan Bahan

9. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x50 menit)

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Perkiraan Waktu	Ket
PENDAHULUAN (10 menit)				
I.	Memberikan motivasi (agar senang belajar) dengan menjelaskan kegunaan materi	Memperhatikan penjelasan Merekam dalam pikiran tentang motivasi – motivasi yang diberikan	10 menit	Fase 1 : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik

	pemrograman linear dalam kehidupan sehari - hari			
KEGIATAN INTI (75 menit)				
II	Meminta mahasiswa untuk membaca LKM 3 dan memberi contoh penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik (Metode Isoline)	Membaca LKM 3 Bertanya jika ada yang belum dipahami	15 Menit	Fase 2: mengorientasikan peserta didik pada masalah dan mengorganisasikan peserta didik untuk belajar
	Membimbing mahasiswa menyelesaikan tugas dari LKM 3	Menyelesaikan soal dan mengerjakan LKM 3	25 menit	Fase 3 : membimbing penyelesaian secara individual maupun

	<p>Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil pekerjaannya dan memberikan penilaian terhadap aktifitas (memfasilitasi dengan memberikan penjelasan)</p>	<p>Mempresentasikan jawabannya dengan cara menyajikan hasil pekerjaannya di papan tulis dan mendiskusikannya secara klasikal</p>	<p>20 menit</p>	<p>kelompok (dalam hal ini secara individual)</p> <p>Fase 4: menyajikan hasil penyelesaian pemecahan dan pengajuan masalah</p>
	<p>Memberikan umpan balik untuk menerapkan masalah yang dipelajari pada suatu</p>	<p>Memperhatikan penjelasan</p>	<p>15 menit</p>	<p>Fase 5 : memeriksa pemahaman dan memberi umpan balik</p>

	materi lebih lanjut dan pada konteks nyata.			sebagai evaluasi
KEGIATAN PENUTUP (15 menit)				
	Bersama mahasiswa merangkum materi yang sudah dipelajari dan memberikan refleksi	Merangkum materi yang sudah dipelajari	10 menit	
	Memberikan tugas	Memperhatikan penjelasan	5 menit	

10. Penilaian

Penilaian Menggunakan Lembar Penilaian atau LP
1: Permasalahan pemrograman linear

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Program Studi : Pendidikan Matematika
Mata Kuliah : Program Linear
Kode mata kuliah : MKK 126
Bobot : 2 SKS
Semester : IV (Enam)
Pertemuan ke/ Waktu : 4/100

1. **Standart Kompetensi**

Setelah selesai mengikuti perkuliahan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuannya dalam memahami dan melakukan optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linear pada kondisi pembatasan – pembatasan (constrains) tertentu serta menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pemrograman linear.

2. **Kompetensi Dasar**

Menyelesaikan pemrograman linear dengan metode substitusi

3. **Indikator**

Produk :

- a. memberikan contoh menyelesaikan pemrograman linear dengan metode substitusi
- b. menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi

Proses:

- a. memecahkan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi
- b. mengajukan masalah yang berkaitan dengan penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi

Keterampilan sosial

Melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

4. Tujuan Pembelajaran

Produk

- a. setelah diberikan suatu masalah sehari–hari, mahasiswa dapat menyelesaikan pemrograman linear dengan metode substitusi
- b. dengan diberikan masalah mahasiswa dapat menentukan penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi

Proses

- a. melakukan langkah – langkah pemecahan masalah tentang penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi.
- b. melakukan pengajuan masalah tentang penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi.

Keterampilan sosial

Terlibat dalam kegiatan perkuliahan yang berpusat pada mahasiswa sehingga mahasiswa dapat melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat.

5. Materi Pembelajaran

Penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi

6. Model Pembelajaran

Pengajuan masalah dan pemecahan masalah

7. Sumber Pembelajaran

LKM 4 : Penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi

8. Alat dan Bahan

9. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2x50 menit)

Tahap	Kegiatan Dosen	Kegiatan Mahasiswa	Perkiraan Waktu	Ket
PENDAHULUAN (10 menit)				
I.	Memberikan motivasi (agar senang belajar) dengan menjelaskan kegunaan materi pemrograman linear dalam kehidupan sehari - hari	Memperhatikan penjelasan Merekam dalam pikiran tentang motivasi – motivasi yang diberikan	10 menit	Fase 1 : menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik
KEGIATAN INTI (75 menit)				
II	Meminta mahasiswa untuk membaca LKM 4 dan	Membaca LKM 4 Bertanya jika ada yang belum dipahami	15 Menit	Fase 2: mengorientasikan peserta didik

	<p>memberi contoh menyelesaikan pemrograman linear dengan metode substitusi.</p>		<p>25 menit</p>	<p>pada masalah dan mengorganisasikan peserta didik untuk belajar</p>
	<p>Membimbing mahasiswa menyelesaikan tugas dari LKM 4.</p>	<p>Menyelesaikan soal dan mengerjakan LKM 4.</p>	<p>20 menit</p>	<p>Fase 3 : membimbing penyelesaian secara individual maupun kelompok (dalam hal ini secara individual)</p>

	<p>Meminta mahasiswa mempresentasikan hasil pekerjaannya dan memberikan penilaian terhadap aktifitas (memfasilitasi dengan memberikan penjelasan)</p>	<p>Mempresentasikan jawabannya dengan cara menyajikan hasil pekerjaannya di papan tulis dan mendiskusikannya secara klasikal</p>	<p>15 menit</p>	<p>Fase 4: menyajikan hasil penyelesaian pemecahan dan pengajuan masalah</p> <p>Fase 5 : memeriksa pemahaman dan memberi umpan balik sebagai evaluasi</p>
	<p>Memberikan umpan balik untuk menerapkan masalah yang dipelajari pada suatu materi lebih lanjut dan pada konteks nyata.</p>	<p>Memperhatikan penjelasan</p>		

KEGIATAN PENUTUP (15 menit)				
	Bersama mahasiswa merangkum materi yang sudah dipelajari dan memberikan refleksi Memberikan tugas	Merangkum materi yang sudah dipelajari Memperhatikan penjelasan	10 menit 5 menit	

10. Penilaian

Penilaian Menggunakan Lembar Penilaian atau LP 1:
Permasalahan pemrograman linear.

LAMPIRAN 2. Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) /

Worksheet

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA 1 (LKM 1)

1. Permasalahan Pemrograman Linear

Persoalan pemrograman linear adalah persoalan optimasi yang memenuhi ketentuan berikut:

- a. Fungsi tujuan merupakan fungsi linear dari variable keputusan
- b. Nilai variabel keputusan harus memenuhi pembatasan pembatasan
- c. Setiap pembatasan harus berbentuk persamaan atau pertidaksamaan linear
- d. Setiap variable keputusan harus dibatasi yaitu non negative

2. Elemen Program Linear

Ada tiga elemen penting dalam program linear

- a. Variabel keputusan (decision variable) : x_1, x_2, \dots, x_n adalah variable yang nilai – nilainya dipilih untuk dibuat keputusan
- b. Fungsi tujuan (objective function): $Z=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimasimalkan atau diminimumkan)

- c. Pembatasan (constrains): $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i$ adalah pembatasan – pembatasan yang harus dipenuhi

Perhatikan permasalahan pemrograman linear berikut!

Suatu perusahaan makanan akan memproduksi dua jenis makanan yaitu brownis kukus dan es krim coklat. Satu satuan brownis kukus memerlukan bahan 4 ons coklat dan 2 ons gula. Sedangkan satu satuan es krim coklat memerlukan bahan 2 ons coklat dan 2 ons gula. Perusahaan tersebut mempunyai bahan mentah berupa coklat murni dan gula yaitu masing – masing 60kg dan 48 kg. Harga satuan brownis kukus Rp 40 ribu dan es krim coklat Rp 20 ribu. Berapa banyak brownis kukus dan es krim coklat yang harus diproduksi supaya diperoleh hasil penjualan yang maksimum dengan memanfaatkan semua bahan mentah tersebut !

- Apa yang anda ketahui tentang permasalahan di atas?
- Masihkah anda ingat tentang persamaan linear dua variabel?
- Tuliskan variabel (peubah) dan koefisien dari persamaan di atas!

Peyelesaian

Berdasarkan permasalahan pemrograman linear di atas maka tiga elemen pentingnya adalah

- Variabel keputusan (*decision variable*) :
 $x_1 =$ brownis coklat
 $x_2 =$ es krim coklat
- Fungsi tujuan (*objective function*)
 $Z = 40x_1 + 20x_2$

3. Pembatasan (constrains)

$$4x_1 + 2x_2 \leq 60 \quad (\text{coklat})$$

$$2x_1 + 2x_2 \leq 48 \quad (\text{gula})$$

Selesaikan permasalahan berikut ini !

1. *Pemecahan Masalah*

Tentukan elemen – elemen dari permasalahan pemrograman linear berikut!

Suatu perusahaan mobil akan memasang iklan di media cetak dan televisi. Perusahaan tersebut bertujuan memilih cara beriklan yang paling efektif sehingga biayanya minimum dan sasaran iklan mencapai lebih dari 40 juta orang yang diantaranya 25 juta orang berpendapatan Rp 5 juta / bulan. Biaya memasang iklan di media cetak sebesar Rp 2 M dan televisi sebesar Rp 8 M. Pembaca media cetak sebanyak 4 juta orang dan penonton televisi sebanyak 10 juta orang. Diantara pembaca media cetak terdapat 2 juta orang berpendapatan lebih dari Rp 5 juta / bulan dan diantara penonton televisi terdapat 1 juta orang berpendapatan lebih dari Rp 5 juta / bulan.

2. *Pengajuan Masalah*

Buatlah sebuah permasalahan pemrograman linear yang mempunyai elemen 2 variabel keputusan, 3 pembatas dan fungsi tujuan maksimum.

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA 2 (LKM 2)

1. Tahapan memformulasikan permasalahan program linear:

- a. Memahami persoalan secara keseluruhan apakah persoalan tersebut adalah persoalan maksimum atau minimum
- b. Mengidentifikasi variable keputusan
- c. Mendiskripsikan fungsi tujuan sebagai kombinasi linear dari variable keputusan
- d. Mendiskripsikan pembatasan – pembatasan sebagai kombinasi linear dari variable keputusan
- e. Mengidentifikasi batas bawah atau batas atas variable keputusan
- f. Mengekspresikan semua hasil identifikasi tersebut dalam formula matematika

Perhatikan permasalahan pemrograman linear berikut!

Suatu perusahaan garmen akan memproduksi dua jenis pakaian yaitu baju dan celana panjang. Proses memproduksi meliputi memotong, menjahit dan packaging. Perusahaan tersebut memperkerjakan 25 orang pada bagian memotong, 40 orang pada bagian menjahit dan 5 orang pada bagian packaging. Semua tenaga kerja tersebut bekerja dalam 8 jam per hari selama 5 hari kerja dalam seminggu. Berapa produksi pakaian optimum mingguan pada perusahaan tersebut !

Tabel berikut menunjukkan waktu yang diperlukan dan keuntungan (profit) per satuan untuk pakaian tersebut!

Pakaian	Memotong	Menjahit	Packaging	Keuntungan (profit) dlm Rp
Baju	1	2	0,3	80
Celana Panjang	2	2	0,1	120

Penyelesaian :

Tahapan memformulasikan permasalahan program linear tersebut adalah :

1. Persoalan pemrograman tersebut adalah persoalan maksimum

2. Variable keputusan:

$$x_1 = \text{baju}$$

$$x_2 = \text{celana panjang}$$

3. Fungsi tujuan sebagai kombinasi linear variable keputusan

$$Z = 80x_1 + 120x_2 \text{ (maksimum)}$$

4. Pembatasan sebagai kombinasi linear variabel keputusan:

$$x_1 + 2x_2 \leq 25 \times 8 \times 5 \quad (\text{memotong})$$

$$2x_1 + 2x_2 \leq 40 \times 8 \times 5 \quad (\text{menjahit})$$

$$0,3x_1 + 0,1x_2 \leq 5 \times 8 \times 5 \quad (\text{packaging})$$

5. Batas bawah variable keputusan :

$$x_1 \geq 0 \text{ dan } x_2 \geq 0$$

6. Formulasi matematika persoalan pemrograman tersebut :

Cari x_1 dan x_2

Sedemikian rupa sehingga : $Z = 80x_1 + 120x_2$ (maksimum)

Dengan pembatas :

$$x_1 + 2x_2 \leq 1000$$

$$2x_1 + 2x_2 \leq 1600$$

$$0,3x_1 + 0,1x_2 \leq 200$$

$$x_1 \geq 0 \text{ dan } x_2 \geq 0$$

Selesaikan permasalahan berikut ini !

1. *Pemecahan Masalah*

Formulasikan permasalahan pemrograman linear berikut !

Toko roti “SARI RASA” telah menerima dua paket bahan roti dari seorang distributor. Dalam tiap paketnya memuat terigu, mentega dan gula dengan perbandingan :

	Terigu (gram)	Mentega (gram)	Gula (gram)
Paket A	400	400	1200
Paket B	400	1200	400

Kedua paket bahan ini dicampur dan kemudian dimasak lagi untuk dijadikan roti dengan label sendiri dengan perhitungan roti dengan label baru akan lebih laku jika memuat paling sedikit 4 kg terigu, paling sedikit 6 kg mentega dan paling sedikit 6 kg gula. Harga paket A adalah Rp.50.000 dan paket B adalah Rp.100.000. Berapa banyak dari tiap jenis paket harus dicampur supaya biaya serendah – rendahnya!

2. *Pengajuan Masalah*

Sebuah industri kecil mempunyai 2 jenis barang (barang M dan N) dengan menggunakan 2 mesin (mesin R1 dan R2). Satu unit barang M dibuat dengan mengoperasikan mesin R1

selama 2 menit dan R2 selama 4 menit, sedangkan satu unit barang N dibuat dengan mengoperasikan mesin R1 selama 8 menit dan mesin R2 selama 4 menit. Dalam satu hari mesin R1 dan mesin R2 beroperasi tidak lebih dari 8 jam. Keuntungan bersih yang diperoleh dari satu unit barang M adalah Rp.250,00 dan satu unit barang N adalah Rp. 500,00. Buatlah fungsi tujuan dan formulasikan permasalahan tersebut !

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA 3

(LKM 3)

Metode Grafik

Metode grafik dipergunakan untuk menyelesaikan pemrograman linear yang mempunyai dua (atau kadang – kadang 3) variable keputusan.

Pemecahan persoalan pemrograman linear menggunakan metode grafik terdiri dari dua fase yaitu :

1. Menentukan ruang / daerah penyelesaian (solusi) yang *feasible* yaitu menemukan nilai variable keputusan di mana semua pembatasan bertemu.
2. Menemukan solusi optimum dari semua titik diruang / daerah *feasible*.

Tahapan menentukan ruang / daerah feasible (daerah penyelesaian)

1. Gambarlah sumbu vertical dan sumbu horizontal (sumbu 2 dimensi) yang mewakili nilai variabel keputusan.
2. Semua variable keputusan adalah non negative menunjukkan bahwa daerah feasible hanya berada pada kuadran pertama.
3. Gambarlah semua pembatasan sebagai garis (setiap ketidaksamaan pembatasan diubah menjadi persamaan).
4. Untuk menggambar garis tersebut gunakan $(x_1, 0)$ dan $(0, x_2)$.

5. Pada setiap ketidakseimbangan pembatasan tentukan daerah *feasible*nya
6. Tentukan interseksi dari semua daerah *feasible* yang didefinisikan semua pembatasan. Langkah ini akan menghasilkan daerah *feasible*.

Tahapan menentukan solusi optimum

A. Metode Isoline

1. Tentukan kemiringan garis fungsi tujuan
2. Tentukan arah peningkatan (penurunan) dari fungsi tujuan persoalan maksimum (minimum). Pilihlah dua garis (isoline) fungsi tujuan di daerah *feasible* dan evaluasi nilai fungsi tujuan pada kedua garis isoline tersebut
3. Ikuti arah peningkatan atau penurunan sampai mencapai titik batas (sudut) dimana peningkatan atau penurunan dari fungsi tujuan keluar dari daerah *feasible*
4. Solusi optimum diperoleh dari titik batas dimana peningkatan atau penurunan dari fungsi tujuan (Z) akan meninggalkan daerah *feasible*

B. Metode titik Ekstrim

1. Tentukan interseksi dari semua daerah *feasible* yang didefinisikan semua pembatas sehingga diperoleh daerah *feasible*
2. Tentukan titik ekstrim (sudut) dari daerah *feasible*. Setiap titik ekstrim merupakan titik interseksi dari dua pembatas linear
3. Tentukan nilai fungsi tujuan (Z) pada setiap titik ekstrim daerah *feasible*. Solusi optimum terletak pada salah satu titik ekstrim daerah *feasible*.

Selesaikan permasalahan berikut ini !

1. *Pemecahan Masalah*

a. Selesaikan dengan metode Isoline !

Tentukan solusi dari persoalan pemrograman linear berikut

Cari x_1 dan x_2

Sedemikian rupa sehingga : $Z = 350x_1 + 300x_2$

(maksimum)

$$x_1 + x_2 \leq 200$$

$$9x_1 + 6x_2 \leq 1566$$

Dengan pembatas :

$$12x_1 + 16x_2 \leq 2880$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

b. Selesaikan dengan metode Titik Ekstrim !

Cari x_1 dan x_2

$Z = x_1 + x_2$ (minimum)

$$2x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$12x_1 + 9x_2 \geq 36$$

Daerah pembatas

$$x_1 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. *Pengajuan Masalah*

Buatlah persoalan pemrograman linear dengan fungsi tujuan maksimum dan minimum, selesaikan dengan metode Isoline dan Titik Ekstrim !

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA 4

(LKM 4)

Metode Substitusi

Penyelesaian pemrograman linear dengan metode substitusi dapat dilakukan dengan tahapan;

1. Mengubah ketidaksamaan pembatasan menjadi persamaan pembatasan dengan cara menambahkan variable slock (surplus) untuk persoalan maksimum (minimum). Variabel slock adalah variable yang ditambahkan atau dikurangkan disebelah kiri tanda ketidaksamaan pembatasan, agar ketidaksamaan pembatasan berubah menjadi kesamaan pembatasan.

Pada persoalan pembatasan maksimum, variable s (slock) selalu ditambahkan disebelah kiri pada pembatasan

Pada persoalan minimum, variable s (surplus) selalu dikurangkan ke sisi sebelah kiri pembatasan .

2. Tentukan seluruh pemecahan dasar dari persamaan pembatasan dan tentukan pemecahan yang memenuhi semua syarat pembatasan (solusi feasible)
3. Tentukan salah satu dari solusi feasible tersebut yang memenuhi syarat fungsi tujuan atau solusi optimum.

Model persoalan pemrograman linear asli

Persoalan pemrograman linear asli adalah persoalan pemrograman linear di mana pembatasannya masih dalam bentuk pertidaksamaan.

Model persoalan pemrograman linear Standart

Persoalan pemrograman linear standart adalah persoalan pemrograman linear di mana pembatasannya sudah dalam bentuk kesamaan

Variabel tambahan pada persoalan pemrograman linear standart

1. Pada persoalan maksimum, variable s (*slack*) selalu ditambahkan ke sisi sebelah kiri pada pembatasan
2. Pada persoalan minimum, variable s (*surplus*) selalu dikurangkan ke sisi sebelah kiri pada pembatasan.
- 3.

Selesaikan soal berikut ini !

1. Pemecahan Masalah

Selesaikan dengan metode substitusi!

Cari x_1 dan x_2

Sedemikian rupa sehingga : $Z = 8x_1 + 6x_2$ (maksimum)

$$4x_1 + 2x_2 \leq 60$$

Dengan pembatas : $2x_1 + 4x_2 \leq 48$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. Pengajuan Masalah

Buatlah persoalan pemrograman linear dengan fungsi tujuan maksimum dan minimum, selesaikan dengan metode substitusi!

Kisi – Kisi Tes Hasil Belajar

Jenis	Indikator	No. Soal	Instrument
Produk	<ul style="list-style-type: none">• Memodelkan permasalahan pemrograman linear• Menentukan penyelesaian dari permasalahan pemrograman linear	1, 2, 3, 4	Terlampir
Proses	<ul style="list-style-type: none">• Memecahkan masalah yang berkaitan dengan permasalahan pemrograman linear• Mengajukan masalah yang berkaitan dengan permasalahan pemrograman linear	1, 2, 3, 4	

<p>Keterampilan Sosial</p>	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan komunikasi meliputi presentasi, bertanya dan berpendapat. 		<p>Rubrik (Terlampir)</p>
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------

TES HASIL BELAJAR (THB)

Kerjakanlah soal di bawah ini dengan benar !

1. Formulasikan permasalahan pemrograman linear berikut!

Dalam satu minggu tiap orang membutuhkan paling sedikit 16 unit protein, 24 unit karbohidrat dan 18 unit lemak. Makanan A mengandung protein, karbohidrat dan lemak berturut – turut 4, 12 dan 2 unit setiap kg. Makanan B mengandung protein, karbohidrat dan lemak berturut – turut 2, 2 dan 6 unit setiap kg. Berapa kg masing – masing makanan harus dibeli setiap minggunya, agar kebutuhan terpenuhi, tetapi dengan biaya semurah – murahnya jika 1 kg

makanan A harganya Rp. 1.700,00 dan 1 makanan B harganya Rp. 800,00?

2. Buatlah soal lain yang cara penyelesaiannya sama dengan soal pada no 1. Selesaikan soal yang anda buat!
3. Selesaikanlah dengan metode grafik dan substitusi!

Cari x_1 dan x_2

$$Z = 5x_1 + 4x_2 \text{ (minimum)}$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 800$$

Daerah pembatas $3x_1 + 2x_2 \geq 900$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

4. Buatlah soal lain yang cara penyelesaiannya sama dengan soal pada no 3, tetapi fungsi tujuannya maksimum. Selesaikan soal yang anda buat!

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN SOSIAL

Tingkatan	Kriteria
Sangat Baik (4)	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat memahami masalah yang salah satunya ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan • Memilih dan menggunakan dengan alasan dan strategi yang jelas dan rasional • Melakukan perhitungan atau membuat model/tabel/gambar dengan tepat • Membuat simpulan dengan tepat atau memeriksa jawaban soalnya

<p>Baik (3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat memahami masalah yang salah satunya ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan • Memilih dan menggunakan dengan alasan dan strategi yang jelas dan rasional • Melakukan perhitungan atau membuat model/tabel/gambar dengan tepat • Kurang tepat dalam membuat simpulan atau memeriksa jawaban soalnya
<p>Cukup (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat memahami masalah yang salah satunya ditunjukkan dengan menulis yang diketahui maupun yang ditanyakan • Memilih dan menggunakan dengan alasan dan strategi yang jelas dan rasional • Melakukan perhitungan atau membuat model/tabel/gambar dengan kurang tepat • Kurang tepat dalam membuat simpulan atau memeriksa jawaban soalnya
<p>Kurang (1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menunjukkan langkah pemecahan masalah yang tepat • Tidak menyelesaikan tugas pemecahan masalah

KEGIATAN UJI COBA







BAGIAN 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan diperoleh perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) atau Worksheet. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode pengembangan (*research and development*), yaitu Model pengembangan Thiagarajan yang dimodifikasi dari empat tahap menjadi tiga tahap yaitu : pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*). Metode pengumpulan data menggunakan dokumentasi, angket dan tes hasil belajar.

Dari hasil analisis diperoleh pengembangan perangkat pembelajaran yang menggunakan model 4-D yang telah dimodifikasi menghasilkan perangkat pembelajaran dengan model JUCAMA yang baik, karena perangkat pembelajaran yang dihasilkan adalah perangkat pembelajaran menghasilkan adalah perangkat pembelajaran yang valid berdasar para ahli dan berdasar hasil ujicoba di lapangan menunjukkan data respons terhadap pembelajaran positif, dan tes hasil belajar memenuhi kriteria baik untuk validitas, reliabilitas dan sensitivitas butir tes.

Daftar Rujukan

- Aiken, Lewiis. 1997. *Psychological Testing and Asssesment*. Ed.9. Allyn and Bacon. USA
- Arikunto. 1999. *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Bumi Akasara Bandung
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. 2016. *Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA*. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 151–160.
- Hudoyo, Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. P2LPTK. Jakarta. Dirjen Dikti
- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. (1999). *Innovative Task to Improve Critichal and Creative Thinking Skills*.p.138-145. from Developing Mathematical reasoning in Grades K-12. 1999 Year book. Stiff, Lee V. Curcio, Frances R. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Mufida, 2006. *Problem Posing dalam Pembelajaran Matematika*. <http://www.muhfida.com>.
- Munandar, Utami. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta : Rineka Cipta
- Novianti, D. E. 2017. *Profil Pemecahan Masalah Matematika Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pemrograman Linear Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa*. JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 6(1), 53. <https://doi.org/10.25273/jipm.v6i1.1698>

- National Council of Teachers of Mathematics 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Pehkonen, Erkki (1997). *The State of Art in Mathematical Creativity*.
<http://www.fis.karlsruhe.de/fis/publications/zdm> ZDM
 Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition
 ISSN 1615-679X
- Rahman, Abdul. 2010. *Profil Pengajaran Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa*. Disertasi. PPs Unesa Surabaya
- Rohaeti, E. E. 2010. *Critical and Creative Mathematical Thinking of Junior High School Students*. *Educationist*, IV(2), 99–106.
- Silver, Edward A. (1997). *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Solving*.
<http://www.fis.karlsruhe.de/fis/publications/zdm> ZDM
 Volum 29 (June 1997) Number 3. Electronic Edition
 ISSN 1615-679X
- Siswono, Tatag YE. (2008). *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran Dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif*. Unesa University Press.
- Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. 2010. *Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say?* *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 142–151.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>

- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I (1974) *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Warli. 2010. *Profil Kreativitas Siswa Yang Bergaya Kognitif Reflektif Dan Siswa Yang Bergaya Kognitif Impulsif Dalam Memecahkan Masalah Geometri*. Disertasi. PPs Unesa Surabaya.

Glosarium

Perangkat Pembelajaran :

Alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran

Pembelajaran JUCAMA:

Model Pembelajaran pengajaran dan Pemecahan masalah atau disingkat sebagai model JUCAMA adalah suatu model pembelajaran matematika yang berorientasi pada pemecahan dan pengajuan masalah matematika sebagai fokus pembelajarannya dan menekankan belajar aktif secara mental dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Pengembangan :

Rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggung jawabkan

Program Linear :

Nama matakuliah yang materinya meliputi elemen-elemen dalam pemrograman linear, pola umum pemrograman linear dan penyelesaian permasalahan pemrograman linear dengan metode grafik dan substitusi

Tentang Penulis

Dwi Erna Novianti, S.Si., M.Pd.



Lahir di Bojonegoro 16 Nopember 1983. Pendidikan S1 Matematika di Universitas Negeri Malang. Pendidikan S2 Pendidikan Matematika di Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Saat ini aktif bekerja menjadi dosen Prodi Pendidikan Matematika,

FPMIPA IKIP PGRI Bojonegoro, mengampu matakuliah Program Linear, Aljabar linear dan Ilmu Bilangan.

Penulis aktif di dunia Pendidikan sejak tahun 2006 sampai sekarang. Penulis juga aktif dalam kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di bidang Matematika. Penulis pernah memperoleh Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) dari Kemenristek Dikti pada tahun 2016 dan 2017. Selain itu, penulis juga memperoleh Hibah Internal di Lingkungan IKIP PGRI Bojonegoro. Beberapa artikel penulis juga telah dimuat dalam jurnal nasional bereputasi