

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *JOBSHEET MIX DESIGN* MORTAR BERBAHAN DASAR ABU TERBANG PADA MATA KULIAH TEKNOLOGI BETON DAN PRAKTIKUM

**Moch. Kelfin Viernanda**

Mahasiswa S-1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [moch.kelfin.20027@mhs.unesa.ac.id](mailto:moch.kelfin.20027@mhs.unesa.ac.id)

**Arie Wardhono**

Dosen Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [ariewardhono@unesa.ac.id](mailto:ariewardhono@unesa.ac.id)

### Abstrak

Permasalahan yang terjadi pada mata kuliah teknologi beton dan praktikum yaitu belum tersedianya *jobsheet* yang terkait dengan *mix design* mortar berbahan dasar abu terbang, sehingga hanya mengandalkan dosen untuk melakukan praktikum. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar *jobsheet* dan mengetahui kelayakan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya. Dalam penelitian ini menggunakan 4D (*four-D*) untuk metode penelitian dengan 4 tahapan yaitu *define, design, develop, disseminate*. Subyek pada penelitian ini adalah mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya angkatan 2022 yang mengambil mata kuliah teknologi beton dan praktikum sebanyak 42 mahasiswa. Hasil penelitian ini didapatkan persentase 94% dengan kriteria sangat layak untuk aspek materi dan 77% dengan kriteria layak untuk aspek media. Sedangkan untuk respon mahasiswa terhadap bahan ajar *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini mendapatkan persentase 88% dengan kriteria sangat layak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang dinyatakan layak menjadi bahan ajar yang dapat membantu kegiatan praktikum.

**Kata Kunci:** *jobsheet*, kelayakan, mortar berbahan dasar abu terbang

### Abstract

The problem that occurs in the concrete technology course and practicum is the unavailability of jobsheets related to fly ash-based mortar mix design, so they only rely on lecturers to conduct practicum. The purpose of this research is to develop jobsheet teaching materials and determine the feasibility of fly ash-based mortar mix design jobsheet for undergraduate students of Building Engineering Education at Surabaya State University. In this study using 4D (*four-D*) for research methods with 4 stages namely *define, design, develop, disseminate*. The subjects in this study were undergraduate students of Building Engineering Education, Surabaya State University class of 2022 who took concrete technology courses and practicum as many as 42 students. The results of this study obtained a percentage of 94% with very feasible criteria for material aspects and 77% with feasible criteria for media aspects. Meanwhile, the student response to the teaching material for the fly ash-based mortar mix design jobsheet was 88% with very feasible criteria. Therefore, it can be concluded that the fly ash-based mortar mix design jobsheet is declared worthy of being a teaching material that can help practicum activities.

**Keywords:** *jobsheet, feasibility, fly ash-based mortar*

### PENDAHULUAN

Peran penting dalam pendidikan adalah meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Karena pendidikan mempengaruhi terhadap kehidupan social maupun masyarakat. Dalam dunia pendidikan semakin sulit dikarenakan kebutuhan sumber daya manusia di dunia kerja menuntut keahlian di dibidangnya. Kemajuan bangsa salah satunya dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusianya, sehingga pendidikan akan menentukan kualitas bangsa. Didalam pendidikan ada pembelajaran. pembelajaran merupakan interaksi antara pendidik dan

peserta didik (Djamaluddin, 2019). Banyak cara yang bisa menunjang perkembangan peserta didik dengan pendidik maupun mandiri di mana saja mereka berada. Sumber belajar juga menunjang perkembangan peserta didik, sumber belajar juga beragam mulai dari buku, media cetak, dll.

Pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan (PTB), salah satu mata kuliah yang dipelajari yaitu mata kuliah Teknologi Beton dan Praktikum. Permasalahan yang terjadi pada mata kuliah Tekonologi Beton dan Praktikum pada Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) 15 adalah kurangnya bahan ajar yang

dapat menunjang kegiatan praktikum yang khususnya pembuatan mortar ramah lingkungan. Mortar ramah lingkungan bisa dibuat dengan pemakaian abu terbang sebagai pengganti semen. Saat ini belum tersedianya panduan terkait mortar berbahan dasar abu terbang pada program studi PTB, sehingga hanya mengandalkan dosen untuk melakukan praktikum. Untuk mengatasi hal ini dibutuhkan bahan ajar berupa *jobsheet* untuk memudahkan dosen dalam penyampaian materi maupun pada saat melakukan kegiatan praktikum. *Jobsheet* juga memudahkan mahasiswa untuk belajar mandiri. *Jobsheet* yang dikembangkan berisi tentang cara pembuatan mortar berbahan dasar abu terbang, diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam kegiatan praktikum pembuatan *mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. Selain itu, penggunaan waktu akan lebih efisien karena ada sedikit materi serta cara pembuatan sudah ada dalam *jobsheet*. Oleh karena itu, *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang perlu dikembangkan.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendapat serta mengetahui kelayakan pengembangan bahan ajar *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. (2) mengetahui respon mahasiswa terhadap pengembangan bahan ajar *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. Metode pembelajaran yang digunakan adalah praktikum secara langsung di laboratorium.

Batasan dalam penelitian ini yaitu *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini dikembangkan dari jurnal yang ditulis oleh Hafizh Muktabar Irhab. Pada *jobsheet mix design* mortar ini hanya tahap pembuatan tidak sampai tahap pengujian.

Bahan ajar adalah materi pelajaran yang berfokus pada satu pokok bahasan. Ini dapat berupa materi cetak, seperti artikel, komik, dan infografis, atau non cetak, seperti *audio* dan *video*. Tujuan bahan ajar adalah untuk membantu mahasiswa mempelajari topik atau materi tertentu. (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi). Selain itu, menurut Pannen yang dikutip (Waraulia, 2020), mengartikan bahan ajar sebagai materi pelajaran atau bahan yang dibuat dengan sistematis yang dimanfaatkan dari pengajar serta mahasiswa selama proses pembelajaran. Dari beberapa pendapat bahwa bahan ajar didefinisikan menjadi semua hal yang mampu dimanfaatkan mahasiswa dalam belajar yang bertujuan untuk mendukung proses belajar.

*Jobsheet* merupakan kumpulan panduan atau petunjuk praktikum yang dirancang secara sistematis, praktis, dan terarah agar dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Tujuannya adalah untuk menumbuhkan efektivitas, serta efisiensi kegiatan belajar di kampus dengan memaksimalkan waktu, tenaga, sarana dan prasarana yang tersedia (Prastowo, 2012). Beberapa fungsi *jobsheet* yaitu *jobsheet* dapat mengurangi peran pendidik, memungkinkan mereka untuk belajar mandiri, *jobsheet* juga bisa menunjang peserta didik ketika pemahaman materi secara lebih visual dan interaktif dan memfasilitasi pelaksanaan pembelajaran yang praktis (Prastowo, 2012). Dapat disimpulkan bahwa *jobsheet* merupakan perangkat

pembelajaran yang membantu mahasiswa maupun dosen dalam melakukan kegiatan belajar mengajar agar lebih praktis dan efisien.

Kelayakan bahan ajar juga harus diperhatikan saat membuat bahan ajar agar mendapat bahan ajar yang baik dan layak. Menurut (Bactiar, 2015), bahan ajar yang disajikan dengan sistematis serta memadai dalam mencapai tujuan pembelajaran adalah bahan ajar secara tepat. Sedangkan gambaran bahan ajar secara tepat berdasarkan Depdiknas yang dikutip oleh (Handayani, 2019) menyatakan kriteria bahan ajar sebagai berikut, kelayakan isi (kesesuaian terhadap perkembangan peserta didik, keselarasan terhadap kebutuhan bahan ajar, dan substansi pembelajaran sudah benar), kelayakan bahasa (mudah dibaca, jelas, sejalan terhadap kaidah bahasa Indonesia secara baik dan benar), memotivasi dan menarik (menampilkan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran disusun dengan tepat). Aspek kelayakan tersebut menghasilkan bahan ajar yang layak sebagai bahan pembelajaran. Berdasarkan pernyataan diatas maka dilakukan validasi bahan ajar terlebih dahulu sebelum dilakukan ujicoba kepada mahasiswa.

Respon bisa terjadi karena adanya *stimulus* yang menyebabkan timbulnya manusia untuk berperilaku. Respon mahasiswa terhadap bahan ajar pembelajaran bisa berbentuk respon *positif* dan respon *negative* (Alviana, 2016). Bahwasannya respon untuk bahan ajar akan timbul berdasarkan pemakaian bahan ajar *jobsheet*, jika bahan ajar *jobsheet positif* maka menimbulkan respon *positif*, jika bahan ajar *jobsheet negative* maka respon dari mahasiswa akan *negative*.

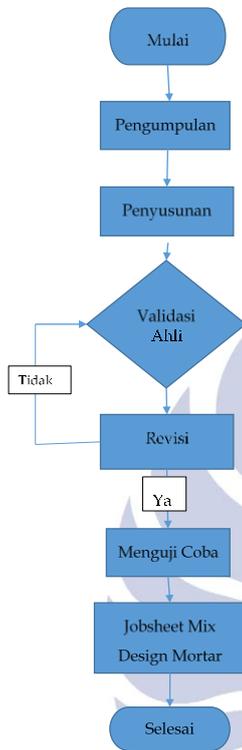
Mortar geopolimer adalah mortar yang tidak menggunakan material semen melainkan menggunakan abu terbang sebagai pengikat. Karena abu terbang mempunyai kandungan *silicon* (Si) dan Aluminium (Al) yang tinggi. Abu terbang dapat digunakan sebagai pengikat, ini dilakukan menggunakan larutan alkali yang tersusun atas natrium hidroksida (NaOH) dan natrium silika (SS) sebagai katalisator (Veliyati, 2010). Abu terbang merupakan produk samping pada pembakaran batu bara di pembangkit listrik, dan sering memiliki ukuran butiran yang hampir serupa terhadap semen, sehingga mampu dimanfaatkan menjadi pengganti semen.

## METODE

Penelitian ini memanfaatkan pengembangan model *four-D* (4D). Penelitian ini memiliki tujuan utama yaitu mengembangkan *jobsheet* yang efektif untuk pembelajaran praktik mata kuliah teknologi beton dan praktikum yang disesuaikan dengan CPMK 15.

Thiagarajan (1974) mengatakan bahwa model pengembangan 4D dapat diubah ke dalam 4P (pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran). Setiap tahap mempunyai peran khusus : (1) Pendefinisian (*Define*), pada tahap ini melakukan beberapa analisa meliputi analisa awal, analisa peserta didik, analisa konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. (2) Perancangan (*Design*), setelah melakukan beberapa analisa, tahap berikutnya yaitu merancang produk yang akan dikembangkan ada tahap

yang dilakukan meliputi menyusun garis besar materi, memilih format yang akan dipakai, penulisan naskah, dan rancangan awal produk. (3) Pengembangan (*develop*), setelah jadi rancangan awal produk, tahap selanjutnya yaitu validasi dari ahli, sesudah di validasi dari ahli produk tersebut akan diujicobakan kepada mahasiswa. (4) Penyebaran (*disseminate*), pada penelitian ini tahap ini tidak dilaksanakan.



**Gambar 1.** Flow Chart

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Surabaya pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan. Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2022 yang mengambil mata kuliah teknologi beton dan praktikum sebanyak 42 mahasiswa menjadi subyek pada penelitian ini. Instrumen pada penelitian ini ada dua yaitu (1) angket validasi ahli, yang diberikan kepada dua ahli untuk mengetahui kelayakan jobsheet yang diujicobakan ke mahasiswa. (2) Angket respon mahasiswa, setelah *jobsheet* diujicobakan, mahasiswa akan diberikan angket untuk mengetahui respon mahasiswa ketika praktik menggunakan *jobsheet* yang telah dikembangkan.

Analisis kelayakan *jobsheet* menggunakan angket yang diberikan pada saat melakukan validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar *jobsheet* yang sudah dirancang. Angket yang sudah diisi oleh validator akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P(\%) = \frac{\Sigma F}{N \times I \times R} \times 100\% \dots\dots(1)$$

Keterangan :

- P(%) : Hasil Persentase
- I : Skor Tertinggi
- N : Banyaknya Validator
- R : Jumlah Indikator
- ΣF : Jumlah Centangan Validasi

Analisis respon mahasiswa yang dilakukan menggunakan angket sebagai pengukur pendapat dan penilaian mahasiswa ketika melakukan praktikum mortar berbahan dasar abu terbang menggunakan *jobsheet* yang sudah dibuat. Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan 2022 Universitas Negeri Surabaya yang sudah melakukan kegiatan praktikum akan mengisi angket respon. Rumus yang digunakan untuk menghitung hasil respon mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 2.

Dengan menggunakan interval skala likert untuk mengukur kelayakan hasil pengisian angket oleh validator dan angket respon mahasiswa.

**Tabel 1.** Skala likert

Presentase (%)	Kategori
0-20	Sangat Tidak Layak
21-40	Tidak Layak
41-60	Cukup Layak
61-80	Layak
81-100	Sangat Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini memanfaatkan model four-D tersusun atas empat tahapan.

Tahap pertama pendefinisian, tahap ini terdapat beberapa tahapan meliputi: (1) Analisa awal, melakukan wawancara bersama dosen pengampu mata kuliah teknologi beton dan praktikum. Berdasarkan wawancara bersama dosen pengampu mata kuliah teknologi beton dan praktikum, bahan ajar yang biasanya dimanfaatkan dalam pembelajaran merupakan materi berbentuk power point, Bahan ajar yang mendorong mahasiswa untuk penguasaan praktikum belum tersedia. (2) Analisa peserta didik, peneliti juga melaksanakan wawancara bersama dosen pengampu juga mahasiswa yang mengambil mata kuliah teknologi beton dan praktikum. Tentang permasalahan yang didapatkan pada saat pembelajaran berlangsung. (3) Analisa konsep, pada tahap ini peneliti disarankan untuk menyusun *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang untuk memenuhi CPMK 15. (4) Perumusan tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran pada *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini untuk memudahkan mahasiswa dalam kegiatan praktikum membuat mortar dengan bahan dasar abu terbang.

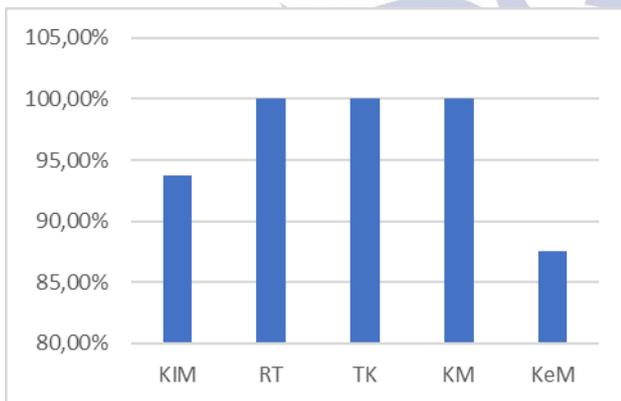
**Tabel 2.** Tujuan pembelajaran

No	Materi	Tujuan Pembelajaran
1.	Konsep dasar mortar ramah lingkungan	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar mortar ramah lingkungan

2.	Perencanaan mortar ramah lingkungan	Mahasiswa mampu membuat dan merancang mortar ramah lingkungan
----	-------------------------------------	---

Tahap Kedua Perancangan, perancangan ini terdapat beberapa tahapan meliputi: (1) Penyusunan garis besar materi, pada penyusunan garis besar materi untuk menentukan isi materi yang akan dimasukkan ke dalam *jobsheet* yang akan dikembangkan yang bertujuan agar mahasiswa mampu membuat mortar berbahan dasar abu terbang. *Jobsheet* yang dikembangkan berisi materi praktikum pembuatan mortar berbahan dasar abu terbang sebagai pengganti semen. (2) Pemilihan format, pemilihan format *jobsheet* disesuaikan pada *jobsheet* lab beton Universitas Negeri Surabaya. (3) Penulisan naskah *jobsheet* yang tersusun atas judul praktikum, tujuan praktikum, keselamatan kerja, dasar teori, alat dan bahan kerja, tahap persiapan (menentukan volume benda uji, menentukan kebutuhan material, menentukan material pasir tertahan saringan), langkah kerja, hasil kerja, dan sumber atau standar acuan.

Tahap ketiga pengembangan, pengembangan berupa validasi terhadap *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang yang sudah dirancang. Berikut kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengembangan: (1) Validasi ahli, pada validasi ahli materi validator memberikan penilaian terhadap *jobsheet* dengan 5 indikator yaitu: ketepatan isi, relevansi dengan tujuan, tingkat kesulitan, keruntutan, dan kejelasan materi. Untuk kelayakan materi dapat diketahui dengan cara menghitung total skor untuk 18 butir pertanyaan dengan model skala *likert*.



**Gambar 2.** Grafik penilaian ahli materi

Keterangan :

- KIM : Ketepatan isi materi
- RT : Relevansi dengan tujuan
- TK : Tingkat kesulitan
- KM : Keruntutan materi
- KeM : Kejelasan materi

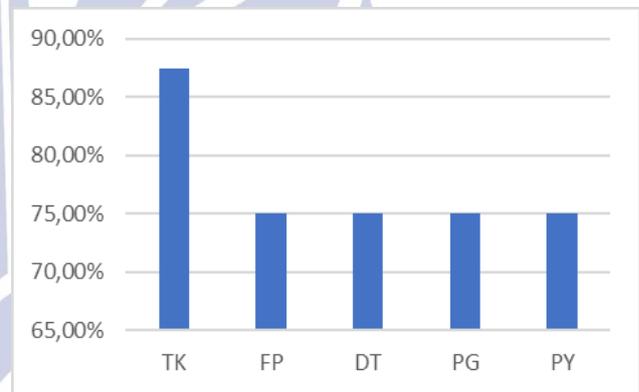
Pada Gambar 2 dapat dilihat untuk ketepatan isi materi mendapatkan rerata 93%, untuk relevansi dengan tujuan mendapatkan skor 100%, untuk tingkat kesulitan mendapatkan skor 100%, dan kejelasan materi mendapatkan skor 86%. Data persentase penilaian ahli materi mendapat rerata 94% (sangat layak). Selain

menyampaikan penilaian tugas validator adalah menyampaikan juga terkait masukan dan saran untuk perbaikan.

**Tabel 3.** Masukan dan saran ahli materi

No	Anjuran dan Saran	Perbaikan
1.	Perbaiki tata tulis pada <i>jobsheet</i> yang tidak sesuai	Tata tulis yang ada di <i>jobsheet</i> disesuaikan dengan EYD.
2.	Alat kerja untuk praktikum diserasikan	Alat kerja yang berada pada <i>jobsheet</i> diserasikan dengan peralatan yang ada di lab beton

Setelah ahli materi, ahli media sebagai validator juga menilai *jobsheet* 5 indikator yaitu tampilan keseluruhan, format penulisan, daya tarik, penggunaan, dan penyimpanan. Dengan didapatkannya data skor yang telah dikumpulkan dari ahli media kemudian akan dihitung total skor yang didapatkan menggunakan skala *likert* dalam interval 1-4 bagi 16 butir pertanyaan.



**Gambar 3.** Grafik penilaian ahli media

Keterangan :

- TK : Tampilan Keseluruhan
- FP : Format Penulisan
- DT : Daya Tarik
- PG : Penggunaan
- PY : Penyimpanan

Pada Gambar 3 menampilkan persentase penilaian ahli media dari aspek tampilan keseluruhan mendapatkan persentase 87%, untuk aspek format penulisan mendapatkan persentase 75%, untuk aspek daya tarik mendapatkan persentase 75%, untuk aspek penggunaan mendapatkan persentase 75%, untuk aspek penyimpanan mendapatkan persentase 75%, dengan rerata persentase 77% (layak). Masukan dan saran juga didapatkan dari validator untuk menyempurkan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang.. Anjuran dan saran untuk perbaikan ahli media akan ditampilkan pada Tabel 4. Anjuran dan saran yang telah didapatkan akan dilakukan perbaikan yang bisa menjadikan bahan ajar yang layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil dari validasi yang dilaksanakan dari ahli media serta ahli materi yang sudah direvisi sesuai saran akan diujicobakan kepada mahasiswa.

**Tabel 4.** Saran dari ahli media

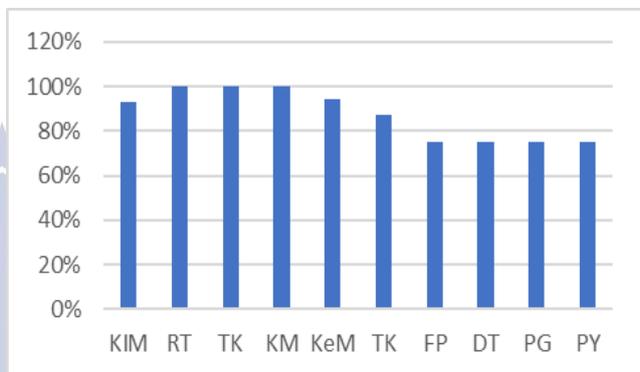
No	Anjuran dan Saran	Perbaikan
1.	Perbaiki tata tulis pada <i>jobsheet</i> yang tidak sesuai	Tata tulis yang ada di <i>jobsheet</i> disesuaikan dengan EYD.
2.	Penambahan kalimat pengantar pada tiap subbab	Penambahan kalimat untuk subbab
3.	Penambahan kata pengantar pada <i>jobsheet</i>	Kata pengantar ditambahkan.
4.	Penghapusan garis tabel pada alat dan bahan kerja	Garis tabel dihilangkan
5.	Penambahan subbab hasil kerja	Hasil kerja ditambahkan pada <i>jobsheet</i> .

Setelah menganalisa hasil validasi ahli materi dan ahli media, didapatkan saran dan masukan terhadap *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang sebelum diujicobakan kepada mahasiswa. *Jobsheet* diperbaiki sesuai dengan saran dan anjuran oleh validator media dan materi. Hasil olah data yang diperoleh dari penilaian ahli materi adalah “sangat layak”, dari ahli media adalah “layak” untuk diujicobakan kepada mahasiswa. (2) Uji coba produk, setelah *jobsheet* divalidasi dan dapat ditunjukkan kriteria “layak”, lalu dapat dilakukan uji coba yang bertujuan memperoleh hasil respon mahasiswa terhadap kelayakan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. Instrumen yang dipakai yaitu angket respon mahasiswa. *Jobsheet* tersebut akan diujicobakan ke 42 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya yang sekaligus memberikan respon berupa saran dan penilaian. Uji coba praktikum mix design mortar berbahan dasar abu terbang ini dilakukan sebanyak 1 kali dengan pembagian menjadi 6 kelompok agar memudahkan mahasiswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Pembagian angket respon dilakukan setelah mahasiswa melakukan kegiatan praktikum. Data dari angket kelayakan akan diolah dan dianalisis untuk mengetahui hasil kelayakannya.

Untuk hasil respon mahasiswa mampu diamati dalam Tabel 5. Hasil dari keseluruhan penilaian *jobsheet* melalui angket respon mahasiswa yang diberikan setelah mahasiswa melakukan kegiatan praktikum menggunakan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. Dengan aspek materi dengan persentase 89%. Aspek media sebesar 86%. Mendapatkan rerata respon mahasiswa 88%.

**Tabel 5.** Respon mahasiswa

No	Aspek	Persentase
1.	Materi	89%
2.	Media	86%
	Rerata	88%



**Gambar 4.** Grafik indikator mahasiswa

Gambar 4 di atas menjelaskan semua hasil data penilaian *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang melalui angket respon mahasiswa. Diketahui bahwa persentase 93%, indikator relevansi dengan tujuan mendapat persentase 100%, indikator tingkat kesulitan mendapat persentase 100%, indikator keruntutan materi mendapat persentase 100%, indikator kejelasan materi mendapat persentase 86%, indikator tampilan keseluruhan mendapat persentase 87%, indikator format penulisan mendapat persentase 75%, indikator daya tarik mendapat persentase 75%, indikator penggunaan mendapat persentase 75%, indikator penyimpanan mendapat persentase 75%. Diketahui persentase tiap indikator di atas 60% maka dapat dikatakan “layak”.

Hasil respon mahasiswa tersebut. Dapat mengetahui kelayakan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang berdasarkan penilaian dari mahasiswa melalui angket sebesar 86% mahasiswa menilai “sangat layak” dan sebesar 14% mahasiswa menilai “layak”. Jadi dapat disimpulkan hasil pengembangan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang bahwa mahasiswa dapat memahami isi *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang.

Tahap keempat dan terakhir yaitu penyebaran, pada penelitian ini tahap ini tidak dilaksanakan karena penelitian ini sebatas pengembangan. Tahap penyebaran hanya dilaksanakan secara terbatas dalam lingkup Universitas Negeri Surabaya. Hambatan lainnya disebabkan waktu, biaya, serta tenaga yang sangat terbatas dalam membagikan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang pada instansi lain.

#### Pembahasan

Prosedur pengembangan bahan ajar mix design mortar berbahan dasar abu terbang pada mata kuliah

teknologi beton dan praktikum. Dengan subyek penelitian sebanyak 42 mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Surabaya. Berdasarkan hasil analisis, pembahasan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

#### 1. Kelayakan bahan ajar *jobsheet*

Untuk kelayakan bahan ajar dapat dilihat dari hasil validasi *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang yang mendapatkan persentase 94% dalam kriteria “sangat layak dari ahli materi, untuk ahli media mendapatkan persentase 77% dengan kriteria “layak”. *Jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini layak digunakan untuk kelayakan isi sesuai dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), sesuai dengan kebutuhan praktikum mata kuliah teknologi beton dan praktikum, menambah pengetahuan dan informasi baru sedangkan untuk kelayakan bahasa *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini mudah dibaca, jelas, serta sesuai terhadap kaidah bahasa Indonesia yang benar sesuai penjelasan Depdiknas yang dikutip Handayani (2019).

Berdasarkan hasil validasi diatas *jobsheet* yang baik dan layak harus dengan tahap validasi terlebih dahulu sebelum dilaksanakan uji coba kepada mahasiswa.

#### 2. Respon mahasiswa terhadap *jobsheet*

Respon mahasiswa adalah reaksi atau tanggapan mahasiswa terhadap *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang. Alat ukur yang digunakan yaitu angket respon mahasiswa. Ujicoba dilaksanakan di laboratorium bahan dan beton Universitas Negeri Surabaya, dengan 42 mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2022 yang menempuh mata kuliah teknologi beton dan praktikum. Hasil respon diperoleh nilai rata-rata 88% dalam kriteria “sangat layak”. Pada saat pengambilan respon didapatkan banyak kritik serta saran yang dapat mengetahui kekurangan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang sehingga kritik dan saran yang didapatkan dapat memperbaiki *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang yang akan dikembangkan sesuai dengan pernyataan Hassan (2017).

Berdasarkan hasil respon bahwa *jobsheet* dapat diimpelmentasikan menjadi perangkat pembelajaran pada mata kuliah teknologi beton dan praktikum setelah melalui tahap revisi, sehingga *jobsheet* siap untuk digunakan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah dijelaskan di atas, sehingga bisa diperoleh simpulan dari penelitian tentang pengembangan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang sebagai berikut.

1. Hasil kelayakan bahan ajar *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang oleh validator mendapatkan persentase 94% dalam kriteria “sangat layak” bagi aspek materi serta persentase sejumlah

77% dalam kriteria “layak” bagi aspek media. Berdasarkan dua aspek kelayakan *jobsheet* dapat disimpulkan bahwa *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang pada penelitian ini layak untuk diujicobakan.

2. Hasil respon mahasiswa terhadap bahan ajar *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang ini mendapatkan persentase 88% dalam kriteria “sangat layak”. Hasil dari analisis respon 42 mahasiswa diketahui 86% (36 mahasiswa) menyatakan kriteria “sangat layak” dan 14% (6 mahasiswa) menyatakan kriteria “layak”. Kategori tersebut diinterpretasikan terhadap hasil pengembangan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang yaitu mahasiswa memahami isi yang ada didalam *jobsheet*, memahami bahasa yang ada didalam *jobsheet*, dan membantu dalam praktikum mata kuliah teknologi beton dan praktikum.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, di bawah ini beberapa saran yang mampu peneliti berikan.

1. Bagi mahasiswa dapat memanfaatkan *jobsheet mix design* mortar berbahan dasar abu terbang secara optimal. Dikarenakan pada tahap ujicoba hanya dilakukan satu kali.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menyempurnakan *jobsheet* dengan mengadopsi 4 tahapan pada model *Four-D models* oleh Thiagarajan (1974) yang telah berhasil dijalankan. Pada penelitian ini hanya mengadopsi 3 tahapan dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alviana, Puput & Miftahuddin. M.A. 2016. Analisa Sensitivitas Respon Konsumen dari Ekstensifikasi Merek (Brand Extension) pada Sabun Mandi Cair Merek Citra. *Jurnal Manajemen Bisnis*. 16(2). 271-282.
- Bactiar, E.F. 2015. *Penulisan Bahan Ajar*. 2015: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Cahyono, Nanang Dwi. 2020. Pengembangan Media *Jobsheet* pada Mata Kuliah Teknologi Beton dan Praktikum untuk Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*. Hal 2-7.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Djamaluddin, Ahdar. 2019. *Belajar dan Pembelajaran 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. Sulawesi Selatan: CV. Kaaffah Learning Center.
- Handayani, Sri. 2019. Deskripsi Kemampuan Guru Membuat Bahan Ajar. *Jurnal pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Untan*. Hal 7-10

- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hassan, B. 2017. Karakteristik Respon Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Taksonomi Solo. *Jurnal Inovasi Pendidikan* 3(1). Hal 449-458.
- Irhab, Hafizh Muktabar. 2010. Pengaruh Variasi Waktu dan Suhu Perawatan Terhadap Mortar Geopolimer Dengan Abu Terbang dan NaOH 12 Molar Sebagai Bahan Dasar. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil vol. 10*. Hal 1-7.
- Jumaludin, Irzal. 2020. Pengembangan *Jobsheet* pada Kompetensi Praktikum Bahan Agregat Kasar pada Mata Kuliah Teknologi Beton dan Praktikum. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*. Hal 1-7.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Ridwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Veliyati. 2010. *Pengaruh Faktor Air Binder Terhadap Kuat Tekan dan Workability Fly Ash Based Geopolymer Mortar*. Skripsi diterbitkan. Semarang: Pps Universitas Sebelas Maret.
- Waraulia, Asri. 2020. *Bahan Ajar: Teori dan Prosedur Penyusunan*. Madiun: Unipma Press.

