



Jurnal Geografi

Media Infomasi Pengembangan Ilmu dan Profesi Kegeografian



PENGEMBANGAN MODUL KESIAPSIAGAAN BENCANA ANGIN PUTING BELIUNG UNTUK MAHASISWA PENDIDIKAN GEOGRAFI UNNES

Sigit Bayhu Iryanthony

Mahasiswa Program Studi Magister MSDP UNDIP

Email: sigitbayhuiryanthony@gmail.com

Sejarah Artikel

Diterima: Oktober 2014

Disetujui: Desember 2014

Dipublikasikan: Januari 2015

Abstract

Angin puting beliung is a disaster which frequently happens in Indonesia. Based on National Agency of Disaster Management (BNPB) data, it contributed 21% of all disasters in Indonesia. This study aimed to determine appropriate learning modules to recognize angin puting beliung by utilizing maritime meteorological information from BMKG and to determine students cognitive level in learning and understanding maritime meteorological information data from BMKG by using the developed module. Research conducted on Geography Education students UNNES. The method used in this research was research and development (Research and Development). The research process started with a preparatory study, media arrangement, media validation by media and material experts. The modul feasibility was decalred as very feasible with average value of 78.58. The results showed that there were cognitive level increasement of 1st, 5th, and 7th semester Students at 29.5 (out of range 0-100). More significant improvement occurred in the 7th semester students at 38.4 (out of range 0-100). Hence, this module feasible and proven to improve learning outcomes of Geography Education Students of UNNES.

Keyword: material lbich, module, angin puting beliung preparedness.

Abstrak

Bencana Puting beliung merupakan bencana yang relatif tinggi angka kejadiannya. Data BNPB menyebutkan bahwa bencana puting beliung memberikan sumbangan sebesar 21% dari semua bencana yang ada di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah modul yang sesuai untuk pembelajaran kesiapsiagaan bencana angin puting beliung dengan memanfaatkan informasi meteorologi maritim dari BMKG dan untuk mengetahui bagaimanakah daya serap mahasiswa tersebut dalam pembelajaran pemanfaatan data informasi meteorologi maritim dari BMKG dengan menggunakan modul yang dikembangkan tersebut. Penelitian dilakukan terhadap mahasiswa Pendidikan Geografi UNNES. Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini didesain sebagai penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian didahului dengan persiapan, dilanjutkan penyusunan, validasi media oleh validator media dan ahli materi. Tingkat kelayakan modul dinyatakan sangat layak oleh ahli media dan ahli materi dengan nilai rata-rata 78.58. Hasil menunjukkan meningkatnya hasil belajar mahasiswa semester 1, 5, dan 7 sebesar 29,5 (dari rentang 0-100). Peningkatan lebih signifikan terjadi pada semester 7 yaitu sebesar 38,4 (dari rentang 0-100). Dengan demikian modul ini layak diterapkan dan terbukti mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa Pendidikan Geografi UNNES.

Kata Kunci: material lbich, modul, Kesiapsiagaan puting beliung

1. PENDAHULUAN

Bencana Puting beliung merupakan bencana yang relatif tinggi angka kejadiannya, dari data BNPB menyebutkan bahwa bencana Puting beliung memberikan sumbangan sebesar 21% dari semua bencana yang ada di Indonesia. Di sisi lain, *International Red Cross*, 2003 dalam Adler (2008) menyebutkan bahwa dalam periode 1993-2002 lebih dari 90.000 orang mati akibat bencana banjir, dan lebih dari 60.000 orang mati akibat badai angin (windstorms).

Namun terjadi hal yang menggembirakan, dengan adanya peningkatan akurasi prediksi posisi dan kejadian siklon tropis. Indonesia sendiri memiliki lembaga pemantauan cuaca dan iklim yang bertugas melakukan pemantauan dan memberikan peringatan dini tentang ancaman bencana meteorologis yang dipegang oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Perkembangan pembangunan pelayanan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika selama ini telah mampu menyadarkan masyarakat akan pentingnya informasi di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika (MKKuG). Masyarakat semakin menuntut untuk memperoleh informasi MKKuG secara lebih cepat, akurat, inovatif dan dapat menjangkau ke semua lapisan masyarakat di seluruh pelosok tanah air.

Kurangnya pengetahuan masyarakat akan adanya data yang disediakan oleh BMKG membuat kesadaran akan bencana sangat berkurang. Hal ini memicu kerentanan terhadap bencana Puting beliung di wilayah Semarang (Bawah) yang mendapat pasokan Angin darat dan laut yang sangat signifikan. Semarang di bagian selatan dibatasi dengan Gunung Ungaran yang memberikan dampak angin malam (darat) dan angin siang dari Laut Jawa di sebelah utara Pulau Jawa. Hal inilah yang mendesain pemilihan lokasi penelitian.

Kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna (Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007). Sesuai dengan peraturan kepala BNPB tentang Pengurangan risiko bencana merupakan bagian penting dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, sebagai upaya proaktif dalam mengelola bencana. Pada bulan Desember Tahun 2003, Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa telah mengadopsi resolusi 57/254 untuk menempatkan Dekade Pendidikan bagi Pembangunan Berkelanjutan mulai Tahun 2005-2014, dibawah kordinasi UNESCO. Pendidikan untuk pengurangan risiko bencana, menjadi sebab awal bagi cita – cita menjadikan masyarakat kuat yang tanggap dan tangguh bencana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah modul yang sesuai untuk pembelajaran kesiapsiagaan bencana angin puting beliung dengan memanfaatkan informasi meteorologi maritim dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika). Penelitian dilakukan terhadap mahasiswa Pendidikan Geografi UNNES. Tujuan selanjutnya adalah untuk mengetahui bagaimanakah daya serap Mahasiswa tersebut dalam pembelajaran pemanfaatan data informasi meteorologi maritim dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) dengan menggunakan modul yang dikembangkan tersebut.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini didesain sebagai penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian didahului dengan persiapan, dilanjutkan penyusunan, validasi media oleh validator media dan ahli materi.

Berikutnya revisi sampai dengan layak digunakan. Menurut Sugiono (2009:38) variabel adalah objek penelitian, adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini adalah.

Tabel 1. Rincian Mahasiswa Prodi Pendidikan Geografi

No.	Semester	Jumlah	Sampel
1	Semester 1 angkatan 2014	125	20
2	Semester 5 angkatan 2012	168	20
3	Semester 7 angkatan 2011	180	20
Jumlah		473	60

Sumber: Data Sekunder, 2014

2.1 Kelayakan Bahan Ajar (Modul) Menurut Tim Ahli

Indikator variabel kelayakan bahan ajar pengembangan menurut tim ahli adalah: (1) aspek kelayakan isi; (2) aspek kelayakan penyajian; (3) aspek penilaian bahasa.

2.2 Hasil Belajar Kognitif mahasiswa

Indikatornya adalah hasil belajar kognitif siswa pada peningkatan pengetahuan mahasiswa sebelum dan sesudah diberikan modul melalui *Pre-test* dan *Post-test* dengan

indikator keberhasilan bila mengalami peningkatan setelah membaca modul.

2.3 Uji Respon Positif Mahasiswa Terhadap Bahan Ajar (Modul)

Indikatornya adalah (1) aspek tampilan, (2) aspek penyajian materi, (3) aspek manfaat. Uji respon positif digunakan untuk mengukur bagaimanakah respon mahasiswa terhadap modul yang digunakan sebagai dasar pendukung hasil validasi tim ahli apakah modul layak atau tidak digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul kesiapsiagaan angin puting beliung di validasi oleh dua orang validator, satu orang ahli media dan satu orang ahli materi kebencanaan dari geografi UNNES. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media, terdiri dari dua tahap dimana modul benar-benar layak digunakan. Pada validasi tahap pertama modul mendapatkan nilai 103 (dari rentang nilai 0-124), dalam tahap pertama modul masih termasuk kategori sangat baik

(layak). Setelah tahap pertama maka modul akan diperbaiki (revisi) setelah modul diperbaiki (direvisi) sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media maka modul siap untuk penilaian (validasi) tahap kedua. Dalam penilaian (validasi) tahap kedua modul mendapat nilai 115 dan masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan. Setelah penilaian (validasi) oleh ahli media selesai dilakukan selanjutnya validasi oleh ahli materi.

Tabel 2. Daftar Tim Ahli Uji Kelayakan Modul Kesiap Siagaan Angin Puting Beliung

Validator	Keterangan	Validator	Nilai (skor)	Rentan Nilai	Kategori
Ahli media	UNNES	Dr. Purwadi Suhandini, SU	91	31-124	B
Ahli media	UNNES	Ferany Mulyaningsih, M.Pd.	115	31-124	SB
Nilai rata-rata tahap satu			103		SB
Ahli media	UNNES	Dr. Purwadi Suhandini, SU	101	31-124	SB
Ahli media	UNNES	Ferany Mulyaningsih, M.Pd.	121	31-124	SB
Nilai rata-rata tahap dua			111		
Ahli materi	UNNES	Wahyu Setyaningsih, S.T.,M.T.	184	48-192	SB
Ahli materi	BMKG Semarang	Reni Kraningtyas, SP., M.Si.	126	48-192	B
Ahli materi	BPBD Prov. Jateng	Retno Astutik	139	48-192	B
Nilai rata-rata tahap satu			149,3	48-192	SB
Ahli materi	UNNES	Wahyu Setyaningsih, S.T.,M.T.	191	48-192	SB
Ahli materi	BMKG Semarang	Reni Kraningtyas, SP., M.Si.	163	48-192	SB
Ahli materi	BPBD Prov. Jateng	Retno Astutik	168	48-192	SB
Nilai rata-rata tahap dua			174		SB

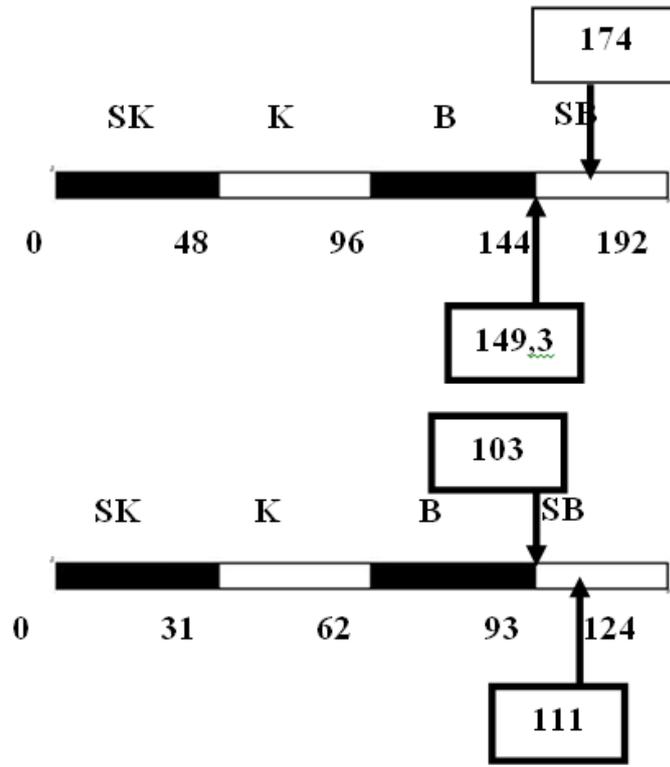
Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

Penilaian (validasi) oleh ahli materi memiliki dua tahapan penilaian. Tahap pertama penilaian modul mendapat nilai 149,3 (dari rentang nilai 0-192), hasil penilaian oleh ahli media modul dinyatakan sangat baik (layak) digunakan tetapi dengan banyak

perbaikan (revisi), sebelum diajukan untuk validasi tahap kedua. Setelah revisi selesai dilakukan maka modul boleh diajukan untuk validasi tahap kedua, pada tahap yang kedua modul mendapat nilai 174 (dari rentang nilai 0-192), dengan kategori sangat baik (layak).

Hasil penilaian (validasi) oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya akan diujicobakan

kepada mahasiswa, karena sudah dinyatakan layak



Gambar 1. Skala Likert Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Selain data Tabel 1 data lain yang didapat dari uji kelayakan tim ahli adalah masukan untuk revisi produk. Masukan atau revisi bahan ajar (lihat tabel 3) meliputi perbaikan redaksi, perbaikan ilustrasi, dan memperhalus bahasa. Masukan dari ahli media Perbaikan juga terjadi pada tata tulis yang masih kurang benar pada lembar awal tersebut, juga terjadi penambahan nama validator media dan validator materi. Revisi modul dapat dilihat pada gambar selain itu masukan yang diberikan oleh ahli materi juga digunakan

dilakukan perbaikan seperti Skala Fujita yang semula sulit dipahami dan terlihat tidak jelas menjadi lebih menarik dan mudah dipahami oleh pembaca. Masukan yang diberikan oleh materi kemudian direvisi agar modul layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran pengayaan, hampir semua bagian yang telah disarankan oleh validator diperbaiki dan sesuai dengan apa yang telah disarankan oleh validator.

Tabel 3. Masukan Modul Kesiapsiagaan Angin Puting Beliung Oleh Ahli Media Dan Ahli Materi

Ahli	Tahap	Masukan
Ahli media	Tahap 1	- Ditambah tujuh modul - Rangkuman materi modul - Dilengkapi dengan umpan balik - Sumber gambar dan fakta - Pemanfaatan ruang kosong untuk menambah kontras modul
	Tahap 2	- Ruang untuk catatan - Motifasi penulis di akhir buku atau halaman
Ahli materi	Tahap 1	- Gambar skala fujita harus diperjelas lagi - Tenda – tanda angin puting kurang jelas ditambah gambar - Gambar denah sekolah bagian lorong diganti dengan yang lebih jelas dan mudah di mengerti - Pada glosarium di seragamkan warnanya - Pustaka di tambah dengan yang lebih mutakhir
	Tahap 2	- Modul sudah siap digunakan dan dinyatakan layak

Sumber: Data Penelitian, 2015

Respon oleh mahasiswa dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kelayakan modul untuk digunakan dalam kegiatan pengayaan dalam pembelajaran, juga digunakan seberapa besar daya tarik modul terhadap mahasiswa. Dalam penilaian modul mahasiswa semester satu memberikan nilai 78,8 yang termasuk kategori sangat layak, dalam penilaian mahasiswa semester satu lebih mengutamakan aspek tampilan yang dominan sehingga dengan tampilan yang menarik

banyak gambar mahasiswa lebih tertarik dan bersemangat dalam membaca. Begitupula mahasiswa semester lima juga sangat memperhatikan bagian desain tampilan yang mana hal ini menjadi titik berat dalam penilaian mahasiswa. Berbeda halnya dengan mahasiswa semester tujuh yang lebih teliti penilaiannya yang dipengaruhi oleh tingkat pengalaman yang telah didapat dalam praktik mengajar.

Tabel 4. Tabel Rata–Rata Respon Modul Kesiapsiagaan Angin Puting Beliung

No	Angkatan responden	Nilai Rata – Rata	Kategori
1	Semester 1 (2014)	78.8	Sangat layak
2	Semester 5 (2012)	76.6	Sangat layak
3	Semester 7 (2011)	80.36	Sangat layak
Rata-rata		78.586	Sangat layak

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

Penilaian hasil belajar kognitif mahasiswa geografi terhadap modul kebencanaan angin puting beliung terdiri dari 25 soal pilihan ganda dengan nilai maksimal

100. Proses penilaian hasil belajar kognitif mahasiswa dilakukan dengan proses pre-test dan postes. Hasil nilai uji kognitif mahasiswa semester satu pada pre-test mendapat nilai rata-rata 32,6 (dari rentang 0-100), dan post-test 57,8 (dari rentang 0-100), dan mengalami peningkatan 25,2 (dari rentang 0-100). Hasil nilai uji kognitif mahasiswa semester lima pada pre-test mendapat nilai rata-rata 33,8

(dari rentang 0-100), dan post-test 59 (dari rentang 0-100), dan mengalami peningkatan 25,2 (dari rentang 0-100). Begitu pula hasil nilai uji kognitif mahasiswa semester satu pada pre-test mendapat nilai rata-rata 36,2 (dari rentang 0-100), dan post-test 74,6 (dari rentang 0-100), dan mengalami peningkatan 38,4 (dari rentang 0-100).

Tabel 5. Analisis Nilai Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Prodi Pendidikan Geografi

No	Angkatan	Kuota Mahasiswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Selisih nilai
1	Semester 1 (2014)	20	32.6	57.8	25.2
2	Semester 5 (2012)	20	33.8	59	25.2
3	Semester 7 (2011)	20	36.2	74.6	38.4
	Jumlah	60	102.6	191.4	88.8
	Rata-Rata		34.2	63.8	29.6

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai hasil belajar kognitif rata-rata mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 29.6 (dari rentang 0-100) setelah membaca modul kesiapsiagaan angin puting beliung. Hal ini merupakan peningkatan yang tergolong cukup dari kurangnya kompetensi mahasiswa yaitu kurangnya minat mahasiswa, ditambah dengan kurangnya minat dosen dalam membuat bahan ajar yang menarik, karena terbatasnya waktu dalam pembuatan bahan ajar.

Dari ketiga angkatan (2014, 2012, dan 2011) aspek yang paling sulit dipahami adalah aspek dampak dengan persentase tertinggi 64,33% (tingkat kesalahan menjawab),

selanjutnya aspek proses dengan persentase 54,89% (tingkat kesalahan menjawab), aspek pengertian juga masih tinggi persentasenya 49,33%, aspek mitigasi juga masih relatif tinggi 40% (tingkat kesalahan menjawab), dan yang paling mudah difahami adalah aspek teknologi dengan persentase 37,08 (tingkat kesalahan menjawab). Dalam aspek pemahaman dampak terjadinya bencana angin masih sangat sulit dipahami oleh mahasiswa Pendidikan Geografi.

Dari semua angkatan yang paling dikuasi dari modul ini adalah aspek teknologi bencana dengan nilai persentase 37,08% yang dipicu karena tingkat pemahaman teknologi dari tiga

angkatan sangat baik dan memiliki ketertarikan pada aspek ini terlihat dari tingginya nilai persentasenya. Nilai persentase dari aspek pengertian 49,33%, proses terjadinya bencana 54,89%, dampak terjadinya bencana 64,33% dan mitigasi bencana yang juga sangat tinggi mencapai 40% menunjukkan tingkat pemahaman mitigasi bencana yang baik. Dalam aspek mitigasi bencana alam angin puting beling semua angkatan memiliki tingkat pemahaman yang baik dengan tingkat kesalahan menjawab rata-rata 40% hal ini membuktikan bahwa mahasiswa pendidikan geografi sudah memiliki bekal yang baik dalam memahami konsep mitigasi bencana ditambah dengan dasar ilmu pengetahuan meteorologi dan klimatologi membuat semua aspek mudah

untuk dipahami oleh mahasiswa. Dalam pemahaman mahasiswa Pendidikan Geografi yang paling rendah adalah aspek dampak bencana alam angin puting beling, hal ini dikarenakan minimnya informasi dan pemberitahuan tentang bencana angin puting beling yang mana hal ini menjadi dasar pengetahuan bagi mahasiswa.

Setiap aspek dalam modul memiliki keterwakilan dalam soal ujian. Aspek pengertian terdiri dari lima soal kriteria sulit dan sedang. Aspek proses terdiri dari delapan soal kriteria sulit dan sedang. Aspek dampak terdiri dari lima soal kriteria sulit, sedang, dan mudah. Aspek teknologi terdiri dari empat soal kriteria sedang. Aspek mitigasi terdiri dari tiga soal kriteria sulit dan sedang.

Tabel 6. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Mengerjakan Soal Semua Angkatan

No	Aspek	Semester 1	Semester 5	Semester 7	Rata -Rata
1	Pengertian	50%	56.50%	41.50%	49.33%
2	Proses	60%	53.12%	51.56%	54.89%
3	Dampak	73%	64%	56%	64.33%
4	Teknologi	34.38%	43.13%	33.75%	37.08%
5	Mitigasi	45.83%	46.66%	27.50%	40%

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

Tabel 7. Tingkat Kesulitan Butir Soal Setiap Aspek Dalam Ujian Kognitif

No	Aspek/tingkat kesulitan	Pengertian No soal	Proses No soal	Dampak No soal	Teknologi No soal	Mitigasi No soal
	Sulit	2, 3	4, 10, 16, 17	7, 13	-	24
	Sedang	1, 11, 12	5, 9, 15, 18	8, 14	19, 20, 21, 22	23, 25
	Mudah	-	-	6	-	-
	Jumlah soal	5	8	5	4	3

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

Pengembangan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung merupakan pengembangan yang terbaru. Karena banyaknya masyarakat dan peserta didik tidak paham tentang bencana angin. Dalam pengembangan kali ini peneliti membuat sebuah modul kebencanaan yang memfokuskan pada materi bencana angin puting beliung. Sesuai buku Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar (2004) dalam Prastowo (2014: 104) modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar sendiri tanpa atau dengan bimbingan dosen. Berbeda dalam pandangan kamus besar Bahasa Indonesia dalam Prastowo (2014: 104) modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal oleh seorang guru atau dosen pembimbing.

Menurut peraturan kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (Nomor. 009. Tahun 2010). Angin Puting beliung adalah Angin kencang yang berputar

yang keluar dari awan cumulonimbus dengan kecepatan angin lebih dari 34,8 Knot atau 64,4 (km / jam) dan terjadi dalam waktu yang singkat. Sedangkan menurut (Sudibyakto, 2008 dalam Okstrifiani, 2013), puting beliung adalah angin yang berputar dengan kecepatan lebih dari 60–90 km/jam yang berlangsung 5-10 menit akibat adanya perbedaan tekanan sangat besar dalam area skala sangat lokal yang terjadi di bawah atau di sekitar awan *Cumulonimbus*.

Tujuan pembuatan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung ini adalah untuk pengayaan mahasiswa pendidikan geografi, agar lebih paham tentang bencana angin. Modul pengayaan adalah modul hasil dari penyusunan unit-unit program pengayaan yang bersifat memperluas (dimensi horizontal) dan memperdalam (dimensi vertikal) program pendidikan dasar yang bersifat umum yang disebutkan oleh Prastowo (2014:112). Secara keseluruhan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung membahas tentang bencana angin yang ada di Indonesia, tapi juga

diberi gambaran umum tentang angin siklon tropis yang sering menimbulkan kesalahpahaman perbendaan antara angin siklon dan angin puting beliung. Proses penyusunan modul sendiri melalui beberapa tahap yang panjang. Borg & Gall (1983) dalam Setyorini (2013: 222) mengatakan penelitian pengembangan adalah suatu proses yang pakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti langkah-langkah secara siklus langkah penelitian pengembangan itu sendiri terdiri atas kajian tentang temuan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar di mana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji coba lapangan.

Tingkat kesulitan dalam penelitian ini banya terkendala dalam tahap awal penyusunan modul. Tingkat kesulitan ini disebabkan karena 1) Kurangnya referensi dalam penyusunan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung 2) Gaya atau corak modul yang masih ke-Amerika-an karena sebagian besar modul referensinya dari sumber amerika 3) Sulitnya dalam menyampaikan dari gaya Amerika agar menjadi Indonesia 4) kurangnya pemahaman masyarakat sendiri akan bencana angin yang ada di Indonesia menyebabkan hasil uji

kemampuan kognitif yang sangat rendah 5) Minat mahasiswa yang masih sangat rendah dalam mempelajari hal baru.

Dalam tahapan uji coba produk dilakukan validasi media terlebih dahulu oleh ahli media maupun ahli materi. Uji kelayakan modul oleh ahli media meliputi beberapa unsur variabel antara lain: ukuran modul, tata letak kulit modul, huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca, ilustrasi sampul modul, konsistensi tata letak, unsur tata letak harmonis, unsur tata letak lengkap, tata letak mempercepat pemahaman, tipografi isi buku sederhana, tipografi mudah dibaca, tipografi isi buku memudahkan pemahaman, dan ilustrasi isi buku.

Penyusunan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung ini sudah disesuaikan dengan kriteria yang dalam penyusunan modul. Pandangan Surahman (2010: 2) dalam Prastowo (2014: 113) modul disusun dengan struktur: 1) judul modul itu sendiri, 2) Petunjuk umum yang meliputi langkah-langkah dalam penggunaan modul, kompetensi dasar, pokok bahasan, indikator, pencapaian, strategi pembelajaran, petunjuk bagi mahasiswa, dan evaluasi, 3) Materi modul dan, 4) Evaluasi materi. Secara garis besar modul sudah mencakup keseluruhan bagian dan sesuai dengan pandangan Surahman (2010: 2) dalam Prastowo (2014: 113), maka dari itu ahli media dan ahli materi memberikan

nilai yang sangat layak untuk modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung ini. Namun tidak semua bagian yang disebutkan oleh Surahman, ada dalam modul mengingat tingkat kesulitan dan sedikitnya referensi yang digunakan dalam penyusunan modul ini, sehingga komponen yang ada masih ada beberapa yang perlu diperbaiki.

Penilaian hasil belajar kognitif mahasiswa dilakukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes. Tes hasil belajar kognitif dilakukan setelah mahasiswa diambil perangkatan dan dimasukkan ke dalam masing-masing angkatan, masing-masing angkatan memiliki kriteria tersendiri. Berikut ini hasil tes secara menyeluruh. Dalam pengambilan tingkat pemahaman mahasiswa terhadap modul, digunakan teknik pre-test dan post-test. Mahasiswa diuji dua kali sebelum mendapat modul dan sesudah membaca modul, sehingga akan diketahui hasil perkembangan dan tingkat pemahaman mahasiswa.

Hasil uji pre-test digunakan untuk mengukur kemampuan dasar masing-masing angkatan, dengan asumsi semakin tinggi semester akan semakin baik hasil uji pre-testnya, berikut akan dijelaskan tpa diagram persebaran nilai pre-test dan post-test. Dalam kegiatan pre-test tidak semua angkatan mendapatkan nilai baik. Mahasiswa semester satu (2014) memiliki kecenderungan nilai

yang rendah dibanding dengan mahasiswa semester lima (2012) yang memiliki kemampuan daya berfikir yang lebih maju karena tingkat pengetahuan dan pengalaman yang lebih baik dan lebih unggul dibanding dengan mahasiswa semester satu (2014), dapat dilihat pada gambar terdapat perbedaan yang semakin naik tersebut didasari rata-rata nilai dari semester satu (2014), lima (2012), dan tujuh (2011). Perbedaan pengetahuan dan pengalaman materi meteorologi dan kebencanaan di antara mahasiswa yang berbeda-beda yaitu perbedaan pengetahuan dasar. Secara teori mahasiswa semester satu jauh lebih sedikit pemahamannya dalam bidang meteorologi dan klimatologi, semester lima jauh lebih unggul dalam segi pengalaman baik teori maupun praktek meteorologi dan klimatologi, begitu pula dengan semester tujuh yang jauh memiliki pengalaman yang lebih baik teori dan praktek dalam matakuliah meteorologi dan klimatologi ditambah dengan pengetahuan studi bencana yang telah dipelajari dalam perkuliahan.

Hasil ujian *post-test* digunakan sebagai pengukur tingkat pemahaman mahasiswa terhadap isi modul kesiapsiagaan angin puting beliung dan pemahaman tentang konsep dan materi yang ada di dalamnya. Analisis tingkat kesulitan belajar kognitif modul mahasiswa digunakan untuk mengukur seberapa besar pemahaman mahasiswa di dalam aspek-aspek

soal yang digolongkan menjadi: pengertian, proses terjadinya bencana, dampak terjadinya bencana, teknologi pemantauan bencana, dan mitigasi bencana. Setiap aspek memiliki jumlah soal yang berbeda yang kemudian dihitung tingkat pemahan dalam setiap aspek

tersebut pada setiap angkatan. Kemudian di rata-rata secara menyeluruh untuk mengetahui di manakah kesulitan mahasiswa dalam memahami isi modul, berikut tabel sebaran soal berdasarkan aspeknya:

Tabel 8. Kesulitan Penguasaan Materi Modul Mahasiswa Semester Lima

No	Aspek	Pre-test		Post-test		Rata – Rata
		Jawaban Salah	Persentase %	Jawaban Salah	Persentase %	%
1	Pengertian	75	75%	38	38%	56.50%
2	Proses	106	66.25%	64	40%	53.12%
3	Dampak	71	71%	57	57%	64%
4	Teknologi	46	57.50%	23	28.75%	43.12%
5	Mitigasi	33	55%	23	38.33%	46.66%

Sumber: Data Hasil Penelitian, 2015

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Uji Kelayakan modul kesiapsiagaan bencana angin puting beliung oleh ahli media menyatakan sangat layak dengan berbagai masukan yang sudah dibenahi dengan nilai validasi yang diberikan sangat tinggi terhadap modul. Respon mahasiswa terhadap modul bencana angin puting beliung juga memberikan respon positif dengan tingkat ketertarikan sangat tinggi dengan nilai yang tinggi dalam kategori sangat layak, Secara umum bentuk modul sudah sangat menarik, sehingga cocok digunakan dalam kegiatan pengayaan pembelajaran untuk menambah pengetahuan mahasiswa tentang potensi bencana yang ada di Indonesia. Proses pemahaman diukur dengan pre-test dan post

tes berhasil menghitung peningkatan pengetahuan mahasiswa setelah membaca modul. Semua nilai mengalami peningkatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andi Prastowo. 2014. *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Diva press. Jogjakarta
- Badan Nasional Penanggulanganbencana (BNPB). 2013. *Info kebencanaan bulanan teraktual*, edisi agustus 2013. Tim Pusdatinmas BNPB. Jakarta
- Peraturan Kepala Badan Meteorologi, klimatologi, dan Geofisika. No 009 Tahun 2009. *Tentang prosedur standar operasional pelaksanaan peringatan dini, pelaporan, dan diseminasi informasi cuaca extreme*.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.