

**PENGARUH *BLENDED LEARNING* BERBASIS *SCAFFOLDING*  
TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA KONSEP SUBSTANSI GENETIKA**

**Dewi Murni<sup>1</sup>, Siti Romlah Noer Hodijah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
Jl. Raya Jakarta KM 04, Serang, Banten  
Email : dewi.murni@untirta.ac.id

**Abstrak:** Substansi genetika merupakan salah satu konsep yang dianggap sulit oleh mahasiswa. Hal ini terlihat dari rendahnya hasil belajar mahasiswa. Sifat konsep yang abstrak dan terbatasnya waktu perkuliahan diduga menjadi salah satu penyebab rendahnya hasil belajar. Pendekatan pembelajaran *scaffolding* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar karena memungkinkan mahasiswa membangun sendiri pengetahuannya dengan adanya bantuan dosen secara bertahap. Pembelajaran *scaffolding* dapat diaplikasikan melalui *blended learning*. Pembelajaran ini mengkombinasikan (*blended*) perkuliahan formal di kelas dengan pembelajaran *virtual class* yang diakses melalui internet dengan memanfaatkan fasilitas komputer, laptop dan smartphone. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *blended learning* terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap *blended learning*. Perangkat pembelajaran *blended learning* dikembangkan dengan menggunakan *software Moodle*. Subjek penelitian adalah 85 mahasiswa yang mengontrak mata kuliah biologi umum pada semester Ganjil, tahun ajaran 2015/ 2016. *Scaffolding* diberikan dalam bentuk video dan Lembar Kerja Mahasiswa melalui *virtual class* pada web bioedu-untirta. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen, dengan desain *one group pretest-posttest*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa adalah soal tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap *blended learning*, digunakan lembar angket. Data hasil belajar mahasiswa diolah dengan menggunakan *software SPSS*. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes adalah 59,2, sedangkan rata-rata nilai postes adalah 76,0. Sebagian besar mahasiswa (43%), memiliki hasil belajar yang berada pada kategori baik. Hasil uji t menunjukkan bahwa *blended learning* berbasis *scaffolding* berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika dengan signifikansi 0,0001. Hasil pengolahan angket menunjukkan bahwa *blended learning* dianggap membantu mahasiswa memahami konsep substansi genetika. Bentuk *scaffolding* yang dianggap paling membantu adalah video animasi tentang proses replikasi dan sintesis protein. Permasalahan yang ditemui mahasiswa dalam *blended learning* antara lain sulitnya melakukan log-in pada saat mengakses *virtual class*.

**Kata Kunci:** *blended learning, scaffolding, hasil belajar, substansi genetika, virtual class*

## **PENDAHULUAN**

Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi merupakan calon guru biologi yang bertanggungjawab mentransfer ilmunya kepada peserta didiknya kelak. Oleh karena itu, seharusnya mahasiswa tersebut memahami konsep-konsep biologi dengan baik dan benar.

Biologi Umum merupakan mata kuliah dasar yang membekali mahasiswa dengan konsep-konsep dasar biologi. Substansi genetika merupakan salah satu konsep biologi dengan topik yang sangat luas dan rumit. Cakupan materinya antara lain struktur gen, ekspresi gen, replikasi, sintesis protein dan kromosom. Materi substansi genetika susah untuk diamati, apalagi tanpa bantuan peralatan khusus. Akibatnya konsep ini menjadi salah satu konsep yang dianggap sulit oleh mahasiswa.

Menurut Manokore & Williams (2012), sulitnya konsep biologi tidak hanya disebabkan oleh karakter konsepnya yang abstrak namun juga karena banyaknya istilah-istilah asing. Bahar & Polat (2007) menyatakan bahwa mahasiswa umumnya kurang familiar dengan istilah-istilah dalam ilmu biologi dan sering bingung dengan beberapa istilah yang mirip bunyinya. Menurut Chattopadhyay (2005), rendahnya pemahaman mahasiswa terhadap konsep biologi disebabkan oleh pembelajaran yang hanya menuntut kemampuan mengingat informasi yang bersifat faktual. Selain itu, pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa juga menjadi alasan sulitnya pelajaran tersebut dipahami peserta didik. Hal ini dikarenakan mahasiswa tidak dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran sehingga mereka menjadi tidak tertarik dan cenderung merasa

bosan. Oleh karena itu, dosen semestinya menggunakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan peran mahasiswa secara aktif. Dengan keterlibatan secara aktif, hasil belajarnya bisa ditingkatkan.

Pembelajaran *scaffolding* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa di mata kuliah biologi umum. Menurut Puntambekar & Hübscher (2005), pembelajaran berbasis *scaffolding* adalah pembelajaran dengan memberikan bantuan kepada mahasiswa pada awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan hingga akhirnya bantuan tersebut dihilangkan sama sekali ketika peserta didik sudah mampu mengerjakan permasalahan secara mandiri. Pendekatan *scaffolding* dapat diasumsikan sebagai jembatan yang digunakan untuk menghubungkan apa yang sudah diketahui mahasiswa dengan sesuatu yang baru akan dipelajari mahasiswa. Inti dari pendekatan ini, terletak pada bimbingan dosen yang diberikan secara bertahap setelah mahasiswa diberi permasalahan, sehingga kemampuan aktualnya mencapai kemampuan potensial. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan, penguraian masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan atau memberikan contoh.

Pembelajaran berbasis *scaffolding* membutuhkan waktu pembelajaran yang lama. Sebagai solusinya, pembelajaran *scaffolding* dapat diaplikasikan melalui *blended learning*. Menurut Jumaat dan Tasir (2014), *scaffolding* tidak hanya bisa diimplementasikan melalui pembelajaran tatap muka di kelas. Saat ini, *scaffolding* bisa dimediasi oleh teknologi dan pembelajaran bisa berlangsung secara *online*. *Scaffolding* yang direalisasikan menggunakan *software* dapat mendukung peserta didik menyelesaikan tugas-tugas yang sulit.

Pembelajaran *blended learning* bersifat lebih fleksibel dan bisa berlangsung di luar kelas formal. Dengan demikian, mahasiswa tidak selalu bergantung kepada dosen dalam pembelajaran karena *blended learning* bisa diakses oleh mahasiswa melalui fasilitas internet melalui *smartphone*, *leptop* atau komputer. Menurut Darmawan (2012), *blended learning* dapat berfungsi sebagai komplemen, yaitu untuk melengkapi pembelajaran yang telah diterima mahasiswa di kelas formal.

Penggunaan *blended learning* sudah dirintis oleh beberapa universitas pada tahun-tahun sebelumnya, namun keberlangsungannya terkendala dengan akses internet yang kurang memadai. Saat ini, penggunaan internet sudah semakin mudah dan murah karena internet sudah terintegrasi dengan *smartphone*. Jadi, penggunanya dapat mengakses internet secara bersamaan dengan aktivitas lainnya. Hasil penelitian yang telah dilakukan Sudiana (2014) yang menunjukkan bahwa 91% mahasiswa di Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa aktif menggunakan internet sebagai media komunikasinya.

Jumaat dan Tasir (2014) menyatakan bahwa pengembangan pembelajaran *online* berbasis *scaffolding* harus disesuaikan dengan tipe *scaffolding* yang akan digunakan. Bentuk bantuan yang diberikan harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan mahasiswa karena desain instruksional sangat menentukan efektifitas *scaffolding*. Pertanyaan dan perintah yang diberikan juga harus dirancang secara tepat untuk memfasilitasi proses pembelajaran.

Sampai saat ini, pembelajaran *blended learning* belum pernah digunakan di Jurusan Pendidikan Biologi. Pendekatan *scaffolding* juga belum pernah diaplikasikan di mata kuliah biologi umum, sehingga belum diketahui bagaimana pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir logis dan hasil belajar mahasiswa. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *blended learning* berbasis *scaffolding* terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap *blended learning*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilakukan Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada mata kuliah biologi umum (BIO614220), semester ganjil, tahun ajaran 2015/2016. Metode yang digunakan yaitu metode kuasi eksperimen. Variabel bebasnya adalah pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding*. Sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika. Hasil belajar yang diukur adalah ranah kognitif.

Tahapan penelitian ini meliputi penyusunan instrumen evaluasi, pengembangan dan implementasi *blended learning* pada perkuliahan biologi umum, serta tahap evaluasi pembelajaran dan analisis respon mahasiswa terhadap penerapan pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding*.

Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data adalah teknik tes dan non tes. Teknik tes berupa tes tertulis sedangkan non tes dengan teknik angket. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini berupa soal tes formatif pilihan ganda dan angket (kuesioner). Soal tes formatif digunakan untuk

mengukur hasil belajar mahasiswa. Angket berupa seperangkat pertanyaan tertulis digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding*.

Hasil belajar mahasiswa dinilai berdasarkan jawaban mahasiswa terhadap soal tes objektif yang diberikan. Skor 1 diberikan pada jawaban benar dan skor nol (0) bila jawaban salah. Skor total diubah menjadi nilai dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Data hasil belajar mahasiswa diolah dengan menggunakan *software* SPSS. Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasi ke dalam kriteria hasil belajar. Respon mahasiswa terhadap pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding* dinilai berdasarkan jawabannya pada lembar angket.

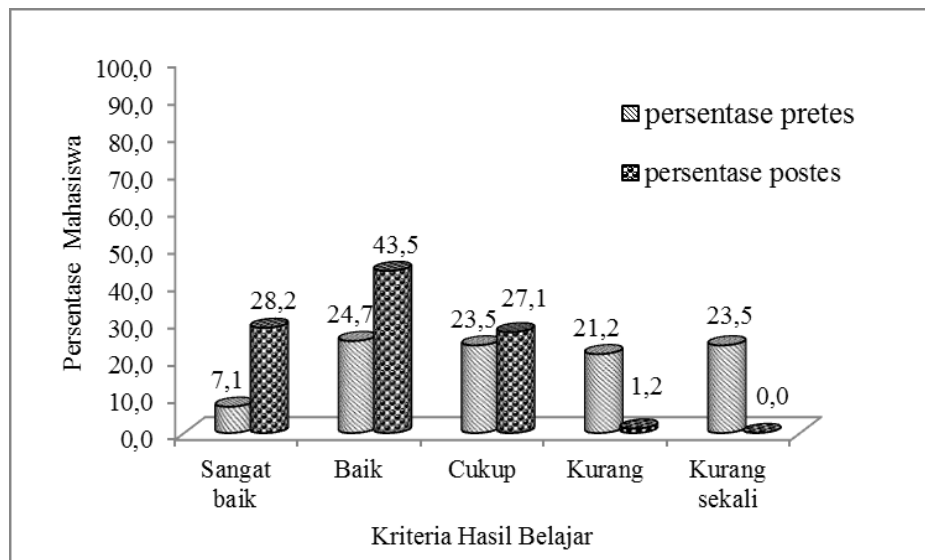
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### c. Hasil Belajar Mahasiswa

Hasil belajar mahasiswa yang diukur pada penelitian ini adalah hasil belajar ranah kognitif pada mata kuliah biologi umum, khususnya pada konsep substansi genetika. Subkonsep yang dibahas antara lain komponen penyusun DNA, proses replikasi DNA, perbedaan DNA dengan RNA, tipe kromosom dan tahapan sintesis protein. Nilai rata-rata hasil belajar mahasiswa adalah 59,2 saat pretes dan 76,0 untuk postes.

Persentase mahasiswa pada masing-masing kriteria hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan hasil belajar mahasiswa. Pada saat pretes, hasil belajar mahasiswa tersebar secara merata pada beberapa kriteria, yaitu baik, cukup, kurang dan kurang sekali dengan persentase tertinggi pada kriteria baik dan terendah pada kriteria sangat baik. Sebaliknya pada saat postes, persentase terbesar ditemukan pada kriteria baik (43,5%). Pada saat ini, tidak ada mahasiswa yang tergolong kategori kurang sekali dan hanya 1,2% mahasiswa yang tergolong kurang. Kriteria sangat baik meningkat jadi 28,2%. Peningkatan ini berkaitan dengan penggunaan *blended learning* berbasis *scaffolding* yang digunakan pada proses pembelajaran.

Hasil uji t menunjukkan bahwa *blended learning* berbasis *scaffolding* berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika dengan signifikansi 0,0001. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran, dilakukan penggabungan pembelajaran secara konvensional secara tatap muka di kelas dengan pembelajaran *virtual class* melalui media internet.



Gambar 1. Sebaran Hasil Belajar Siswa Pada Masing-masing Kriteria

Pada pembelajaran di kelas, mahasiswa diberi bantuan berupa pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan materi yang akan dibahas. Pertanyaan ini diberikan dalam bentuk Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Pada awalnya, mahasiswa mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat di LKS melalui diskusi kelompok. Pertanyaan yang dikemukakan di LKS berkaitan dengan permasalahan-permasalahan sesuai dengan topik pembahasan. Topik bahasannya yaitu struktur DNA, perbedaan DNA dengan RNA, tipe kromosom, replikasi

DNA dan sintesis protein. Permasalahan tersebut diharapkan melatih mahasiswa untuk berpikir dan membangun pemahamannya secara mandiri. Menurut Reiser (2004), *scaffolding* terjadi melalui dua mekanisme, yaitu pembangunan struktur dan pemberian masalah.

Untuk menjawab pertanyaan yang terdapat di LKS, mahasiswa diminta menggunakan berbagai sumber belajar, seperti buku teks dan internet. Melalui diskusi dan penelusuran literatur, mahasiswa bisa mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri. Selanjutnya, mahasiswa menyampaikan hasil diskusi kelompoknya kepada teman-teman satu kelasnya. Dalam hal ini, dosen berperan sebagai mentor atau fasilitator. Menurut Kurniasih (2012), ketika peserta didik mengemukakan ide-ide mereka tentang suatu topik bahasan, pengajar dapat menambahkan idenya untuk membimbing diskusi. Jika pemahaman peserta didik tidak tepat atau sebagian tidak tepat, pengajar dapat memperbaikinya dan memberikan penjelasan berdasarkan apa yang sudah diperoleh peserta didik selama diskusi.

Pada pembelajaran *virtual class*, diberikan bantuan berupa video-video tentang substansi genetika, replikasi DNA dan sintesis protein. Video tersebut memudahkan mahasiswa memahami konsep yang bersifat abstrak dan tidak bisa dilihat secara langsung. Bantuan-bantuan (*scaffolding*) ini bertujuan untuk membantu mahasiswa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dari konsep yang paling sederhana sampai ke yang kompleks secara bertahap. Selanjutnya, bantuan tersebut dikurangi dan mahasiswa kemudian diberi permasalahan yang lebih kompleks untuk dipecahkan sendiri berdasarkan konsep yang telah dipahaminya. Katminingsih (2009) menyatakan bahwa *scaffolding* adalah proses pemberian sejumlah besar bantuan terhadap mahasiswa pada tahap-tahap awal pembelajaran. Selanjutnya, bantuan tersebut dikurangi untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengambil alih tanggung jawab setelah dia mampu mengerjakannya sendiri.

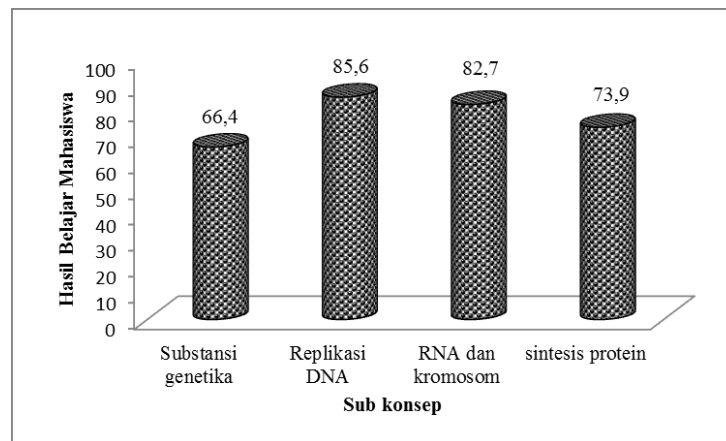
Hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa tertinggi terdapat pada subkonsep Replikasi DNA (Gambar 2). Hal ini dikarenakan pada pembelajaran subkonsep ini, diberi bantuan berupa video animasi tahapan replikasi DNA. Video animasi ini memudahkan mahasiswa memahami proses replikasi DNA karena menggambarkan tahapan-tahapan replikasi DNA secara detail, termasuk enzim-enzim yang berperan pada masing-masing tahapan. Tanpa bantuan video animasi ini, akan sulit bagi mahasiswa memahami proses ini karena tidak dapat diamati secara langsung dan merupakan suatu proses yang berkelanjutan. Menurut Betrancourt (2014), animasi komputer sangat potensial untuk mendukung visualisasi fenomena dinamis yang terjadi pada proses biologi dan fisika. Animasi adalah salah satu cara untuk mempresentasikan langkah-langkah diskrit dalam sistem dinamis dan sangat diperlukan oleh peserta didik yang tidak mampu mensimulasikan sistem yang dinamis.

#### **d. Respon Mahasiswa Terhadap pembelajaran *blended learning***

Hasil analisis respon mahasiswa menunjukkan bahwa pembelajaran *blended learning* berbasis *scaffolding* dianggap menyenangkan dan membantu mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. Bantuan yang dianggap paling efektif adalah video (Gambar 3). Menurut mahasiswa, video yang diberikan membantu mereka memahami konsep yang dianggap abstrak. Video tentang komponen genetika, replikasi DNA dan sintesis protein membantu mereka mengkonkritkan materi ajar sehingga lebih mudah dipahami. Bétrancourt & Tversky (2000) menyatakan bahwa animasi akan berguna jika materi pembelajaran membahas tentang lintasan peristiwa atau proses yang dinamis. Sebuah animasi yang dirancang dengan baik dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat suatu kesimpulan dari suatu tahapan proses, tidak hanya mengingat informasi yang ditampilkan video animasi.

Hasil analisis angket menunjukkan bahwa ada juga mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami subkonsep replikasi DNA dan sintesis protein melalui video animasi, terutama yang tidak memiliki kemampuan berbahasa Inggris karena video yang diputarkan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar. Oleh karena itu, sebaiknya untuk mahasiswa tersebut dibuatkan video berbahasa Indonesia sehingga tidak mengalami kendala bahasa.

Saat mengakses *virtual class*, mahasiswa mengalami beberapa kesulitan, diantaranya kesulitan dalam log-in akibat kehabisan kuota internet atau sulitnya mendapatkan sinyal internet di daerah kediamannya. Akibatnya ada sebagian mahasiswa yang tidak bisa mengakses video dan tidak bisa juga mengerjakan soal-soal kuis yang diupload ke *virtual class*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, mahasiswa yang tidak bisa mengakses *virtual class* diberi kesempatan untuk mengakses video dan mengerjakan soal kuis dan tugas secara *offline*.

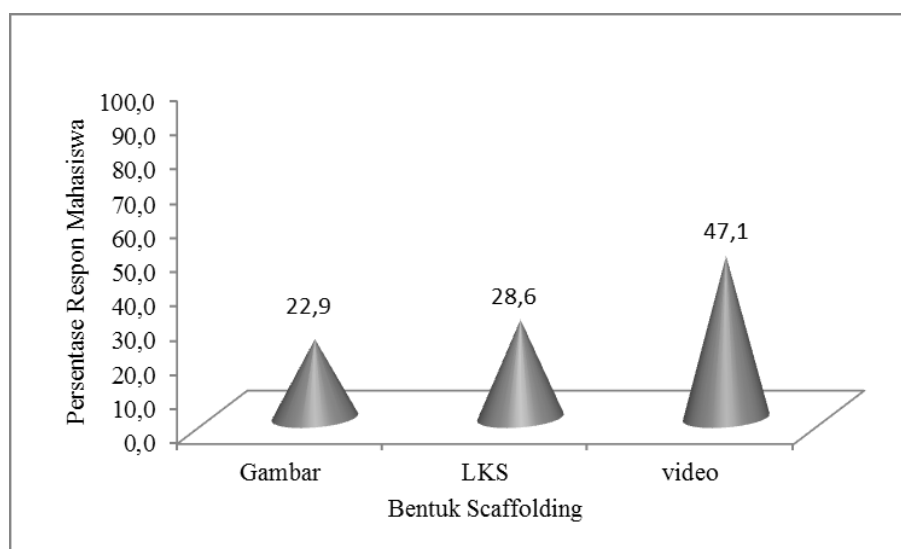


Gambar 2 Hasil Belajar Mahasiswa Pada Masing-masing Subkonsep

Hal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pelaksanaan *blended learning* sangat dipengaruhi oleh kesiapan dosen dalam merancang pembelajaran dan keaktifan mahasiswa. Selain itu, ketersediaan fasilitas terutama yang berkaitan dengan kemudahan akses internet juga sangat penting dalam keberhasilan *blended learning*. Menurut Prassida & Mukhlason (2011), pada sistem *virtual class* yang merupakan bagian dari *blended learning*, ada beberapa hal yang harus dilakukan dosen yaitu membuka dan menutup kelas serta presentasi dengan video *streaming*. Pada pembukaan kelas, dosen harus memberikan instruksi kepada mahasiswa untuk melakukan absen. Selain itu, dosen juga harus meng-upload dan men-download materi perkuliahan yang akan diberikan. Selanjutnya, dosen harus membuat soal ujian. Kemudian, dosen harus memeriksa jumlah mahasiswa yang hadir atau mengikuti *blended learning* ini serta memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa dengan menggunakan microphone atau lewat chatting. Melalui *blended learning*, dosen juga bisa memberikan tugas yang menunjang materi dan melakukan diskusi melalui forum. Bath & Bourke (2010) menyatakan bahwa efektifitas *blended learning* berkaitan dengan ketersediaan berbagai peralatan dan fasilitas yang menunjang. Bila semuanya terpenuhi, maka tujuan pembelajaran dengan *blended learning* akan mudah tercapai. Oleh karena itu, harus diupayakan agar terdapat dukungan yang tepat bagi mahasiswa saat menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Selama pelaksanaan *blended learning*, perlu dilakukan *review* dan evaluasi untuk memastikan terjalannya proses pembelajaran yang berkualitas diantara dosen dengan mahasiswa.

#### SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretes adalah 59,2, sedangkan rata-rata nilai postes adalah 76,0. Sebagian besar mahasiswa (43%), memiliki hasil belajar yang berada pada kategori baik. Hasil uji t menunjukkan bahwa *blended learning* berbasis *scaffolding* berpengaruh terhadap hasil belajar mahasiswa pada konsep substansi genetika dengan signifikansi 0,0001. Hasil pengolahan angket menunjukkan bahwa *blended learning* dianggap membantu mahasiswa memahami konsep substansi genetika. *Scaffolding* yang dianggap paling membantu adalah video animasi tentang proses replikasi dan sintesis protein. Permasalahan yang ditemui mahasiswa dalam *blended learning* antara lain sulitnya melakukan log-in pada saat mengakses *virtual class*. Oleh karena itu, kemudahan akses internet harus diupayakan dosen dan universitas untuk memfasilitasi mahasiswa dalam pembelajaran.



Gambar 3 Respon Mahasiswa Terhadap Tipe Scaffolding

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, M. and M. Polat. (2007). The Science Topics Perceived Difficult by Pupils at Primary 6-8 Classes: Diagnosing the Problems and Remedy Suggestions. *Educational Sciences: Theory & Practice*. 7 (3) :1113-1130. [https://www.academia.edu/408833/The\\_Science\\_Topics\\_Perceived\\_Difficult\\_by\\_Pupils\\_at\\_Primary\\_6-8\\_Classes\\_Diagnosing\\_the\\_Problems\\_and\\_Remedy\\_Suggestions](https://www.academia.edu/408833/The_Science_Topics_Perceived_Difficult_by_Pupils_at_Primary_6-8_Classes_Diagnosing_the_Problems_and_Remedy_Suggestions).
- Bath D. and J. Bourke. (2010). *Getting Started With Blended Learning*. Queensland: Griffith Institute for Higher Education.
- Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). Effect of computer animation on users' performance: a review. *Le Travail Humain*, 63(4), 311-330. <http://citeseerx.ist.psu.edu/showciting?cid=589939>.
- Chattopaday, A. (2005). Understanding of Genetic Information in Higher Secondary Students in Northeast India and the Implications for Genetics Education. *Cell Biology Education*.4: 97–104. <http://www.lifescied.org/content/4/1/97.abstract>
- Darmawan, D. (2012). *Inovasi Pendidikan : Pendekatan Praktik Teknologi Multimedia dan Pembelajaran Online*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Jumaat, N.F and Tasir, Z. (2014). Instructional Scaffolding in Online Learning Environment : A Meta-Analysis. International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering.
- Katminingsih, Y. (2009). Vigotsky dan Teorinya dalam Mempengaruhi Desain Pembelajaran Matematika. Malang: STKIP PGRI Blitar.
- Kurniasih, A. W. (2012). Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Kreano*. 3 (2) : 113-124.
- Manokore, V. and M. Williams. (2012). Middle School Students' Reasoning about Biological Inheritance: Students' Resemblance Theory. *International Journal of Biology Education*. 2(1): 1-31.
- Prassida, G. F dan Mukhlason, A. (2011). Virtual Class Sebagai Strategi Pembelajaran Untuk Peningkatan Kualitas Student-Centered Learning Di Perguruan Tinggi. *Teknologi*. 1(2) : 95-98. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=116549&val=5317>.
- Puntambekar, S. and J. L. Kolodner.(2005). Toward Implementing Distributed Scaffolding: Helping Students Learn Science from Design. *Journal Of Research In Science Teaching*.42(2): 185–217. <http://miwalab.cog.human.nagoya-u.ac.jp/database/paper/2005-09-27.pdf>.
- Reiser. B. J. (2004). Scaffolding Complex Learning: The Mechanisms of Structuring and Problematizing Student Work. *The Journal Of The Learning Sciences*. 13(3): 273–304. [https://www.academia.edu/270641/Scaffolding\\_Complex\\_Learning\\_The\\_Mechanisms\\_of\\_Structuring\\_and\\_Problematizing\\_Student\\_Work](https://www.academia.edu/270641/Scaffolding_Complex_Learning_The_Mechanisms_of_Structuring_and_Problematizing_Student_Work).
- Sudiana, R. (2014). Pemanfaatan Media Sosial sebagai Sarana Penunjang Perkuliahan di Jurusan Pendidikan Matematika. Laporan Penelitian Dosen Pemula, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa