

PEMODELAN KARAKTER ANIMASI HEWAN BERGAYA DEFORMATIF MENGGUNAKAN MOTION CAPTURE

Didit Prasetyo¹⁾, Denny Indrayana Setyadi²⁾, Nugrahardi Ramadhani³⁾

^{1, 2, 3)} Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan, ITS Surabaya
Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Sukolilo, Surabaya 60111
Email : diditdkv@gmail.com¹⁾, dennyindrayanasetyadi@gmail.com²⁾, sancokbrancok@gmail.com³⁾

Abstrak

Sebuah karakter animasi memiliki keunikan serta menjadi daya tarik tersendiri bagi penggemar film animasi, berbagai macam bentuk karakter animasi telah disajikan dalam beberapa dekade ini, salah satu metode produksi animasi adalah produksi animasi menggunakan motion capture, namun keragaman bentuk karakter animasi menggunakan motion capture selain memberi peluang kreasi yang luas dan produksi yang efisien juga menimbulkan permasalahan tersendiri. Permasalahan retargeting data hasil motion capture berupa file biovision yang diterapkan pada model karakter animasi merupakan tantangan tersendiri bagi animator, terutama pada karakter animasi yang deformatif, perbedaan ukuran dan proporsi panjang rigging biovision dengan base mesh karakter deformatif yang tidak proporsional menjadi permasalahan yang harus diantisipasi dalam tahapan perancangan karakter animasi motion capture, oleh karena itu diperlukan sebuah referensi yang terukur untuk membuat sistem rigging karakter.

Penelitian ini memetakan pemodelan karakter hewan bergaya deformatif dengan sistem auto-rigging pada perangkat lunak open source yang dimodifikasi skala dan transformasi tulangnya secara terukur supaya sesuai dengan proporsi gerakan file biovision dan menghasilkan animasi yang baik. Karakter hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hewan vertebrata yang dirancang secara deformatif yang mempertahankan karakteristik utama hewan asli dan dirancang bergerak, proporsi serta memiliki anggota tubuh kurang lebih menyerupai manusia.

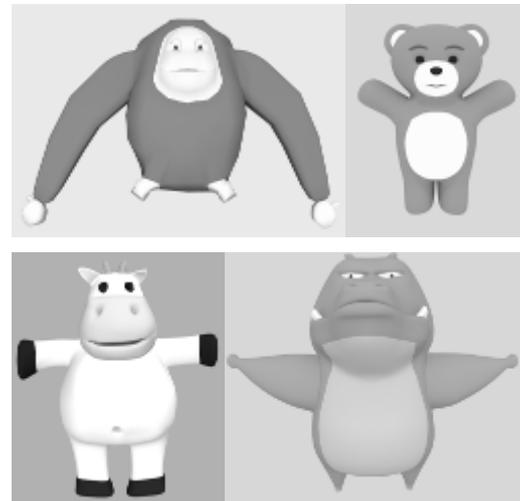
Hasil pemodelan karakter hewan deformatif dan modifikasi skala-transformasi rigging pada karakter hewan deformatif dengan menggunakan motion capture diharapkan menambah referensi bagi animator dalam bekerja lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: animasi, hewan, deformatif, motion capture.

1. Pendahuluan

Profesional desainer karakter animasi membutuhkan banyak alternatif desain, utamanya untuk memenuhi kebutuhan industri, menciptakan karakter dengan banyak variasi bentuk terutama untuk menambah referensi diluar kebiasaan gaya visual seorang karakter desainer [1][2], deformasi bentuk karakter dapat menjadi

alternatif dalam merancang bentuk suatu karakter animasi, ukuran kepala yang besar, ukuran punggung dan pundak yang besar dan kekar, ukuran tangan yang panjang, tidak memiliki leher, kaki yang pendek dan masih banyak lagi deformasi bentuk karakter seperti ditunjukkan gambar 1 yang ditujukan untuk menambah nilai karakteristik suatu karakter animasi, karakter hewan yang bertingkah, memiliki ekspresi seperti manusia.



Gambar 1. Karakter hewan deformasi yang digunakan dalam penelitian

Pemodelan bentuk anatomi karakter hewan bergaya deformatif mengacu pada ciri khas hewan yang sebenarnya, gaya deformatif meliputi pembesaran skala pada bagian tubuh tertentu dalam rangka memberikan penekanan pada keunikan anggota tubuh hewan seperti penambahan skala proporsi bagian kepala, proporsi panjang lengan, proporsi ukuran telinga, proporsi bagian mulut dan hidung, proporsi ukuran gigi, pengurangan proporsi bagian kaki, pengurangan proporsi bagian lutut kaki, menghilangkan semua jari tangan kecuali jempol dan kaki serta hidung dan lain sebagainya serta penambahan aksesoris anatomi bagian tubuh seperti alis, penambahan pusar pada perut, ubahan warna kulit atau bulu dimana semua ubahan deformasi tidak merubah makna ciri khas hewan yang asli seperti ditunjukkan pada gambar 2.

Deformasi merubah hal mendasar pada karakter hewan supaya dapat beringkah seperti manusia, seperti hewan yang seharusnya berkaki empat dan berjalan dengan empat kakinya tersebut pada pemodelan ini dirancang

berjalan, berdiri, berjalan dengan dua kaki, hal ini ditunjukkan supaya model karakter dapat diintegrasikan dengan file biovision secara lebih mudah seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Deformasi bentuk karakter hewan dengan bentuk hewan sebenarnya

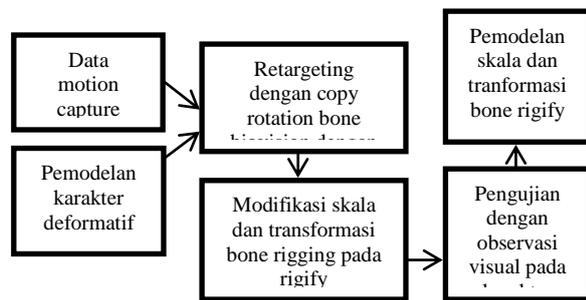


Gambar 3. Deformasi bentuk karakter hewan berkaki empat menjadi karakter hewan berkaki dua

Permasalahan *retargeting* data hasil *motion capture* berupa file *biovision* yang diterapkan pada model karakter hewan deformatif merupakan satu permasalahan tersendiri bagi animator, perbedaan ukuran dan proporsi panjang tulang *biovision* dengan base mesh karakter hewan yang tidak proporsional menjadi permasalahan yang harus diantisipasi dalam tahapan perancangan karakter animasi.

Metode *retargeting* dilakukan dengan menduplikasi nilai rotasi dimana didalam rotasi tersebut terdapat pengaturan skala dan transformasi [3], besaran nilai skala dan transformasi bergantung pada deformasi karakter bilamana dalam *shape* karakter terdapat *rigging* yang terdiri dari susunan *bone* yang diperlukan untuk membuat karakter bergerak sesuai skenario yang disiapkan [4][5], *rigging* yang digunakan untuk mempermudah rancangan dan kesesuaian dengan file *biovision* menggunakan fitur *Rigify* yang tersedia sebagai *add-on* pada perangkat lunak *open source* yang digunakan dalam penelitian seperti dijelaskan pada gambar 4. Skala dan transformasi pada penelitian ini

menggunakan observasi visual yang hasilnya nanti dapat digunakan sebagai rujukan bagi animator dalam merancang karakter yang memiliki karakteristik bentukan yang mirip dengan karakter pada penelitian ini.



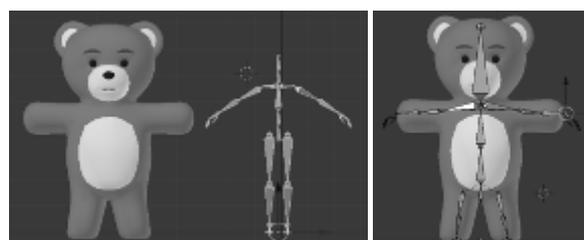
Gambar 4. Metode observasi visual untuk menguji kesesuaian modifikasi rigging menggunakan fitur rigify untuk retargeting dengan file biovision

2. Pembahasan

Pemodelan tulang karakter hewan yang terdiri dari karakter simpanse, beruang, sapi dan buaya dirancang dengan menggunakan *rigify* atau *meta-rig*, dimana *meta rig* dapat dimodifikasi skala dan tranformasi setiap tulangnya untuk menyesuaikan dengan bentukan karakter.

Cara *rigging* karakter yang pertama adalah transformasi tulang supaya ideal terhadap bentukan badan karakter, transformasi dilakukan dengan cara mengubah panjang atau merubah skala tulang berdasar kebutuhan anatomi tulang yang akan digerakkan dan cara *rigging* yang kedua adalah translasi posisi tulang agar sesuai dengan anatomi tubuh karakter. Setelah proporsi tulang dan tubuh ideal dan tepat berada ditengah bentuk tubuh maka dilakukan proses *set parent to armature deform*, terdapat bagian tulang yang tidak terpakai bagi *meta-rig* terhadap karakter hewan seperti tulang jari, baik jari tangan maupun jari kaki begitu pula tulang telapak tangan dan telapak kaki karena deformasi karakter menghilangkan bentuk telapak dan jari hewan supaya lebih mudah untuk dianimasikan.

Perubahan besaran skala tulang menggunakan nilai yang sama antara sumbu x, sumbu y dan sumbu z, sehingga didapatkan nilai rata-rata bagi ketiga sumbu tulang karakter. Karakter beruang memiliki *rigging* seperti dijelaskan pada gambar 5.



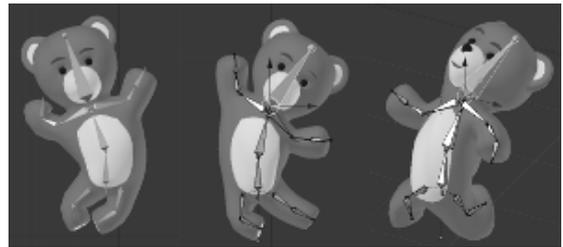
Gambar 5. Modifikasi Rigify atau Meta-Rig pada karakter beruang

hasil perbandingan skala tulang karakter beruang ditunjukkan pada tabel 1 :

Tabel 1. Tabel perbandingan skala tulang beruang sebelum dan sesudah modifikasi

Nama Tulang	Skala sebelum modifikasi	Skala setelah modifikasi
hips	1	0,65
spine	1	1,15
chest	1	1,18
neck	1	0,33
head	1	2,99
Shoulder R	1	1,47
Shoulder L	1	1,47
Upper_arm R	1	0,42
Upper_arm L	1	0,42
Forearm R	1	0,48
Forearm L	1	0,48
Thigh R	1	0,44
Thigh L	1	0,44
Shin R	1	0,46
Shin L	1	0,46
Rata-rata	1	0,856
Standar deviasi	1	0,714

Rigging karakter beruang yang dihasilkan dari *retargeting* setelah observasi visual termasuk dalam kategori *rigging* yang baik, gerakan terlihat sesuai dengan yang diharapkan untuk sebuah gerakan menyerupai manusia, seperti digambarkan pada gambar 6, terdapat kekurangan pada pembebanan berat permukaan terhadap area perut pada *bone spine* yang terlalu dipengaruhi oleh *bone thigh R* dan *L* serta area kepala bawah pada *bone head* yang dipengaruhi oleh *bone shoulder* dan *upper arm*, namun hal ini dapat dioptimasi menggunakan fitur *weight paint* secara manual.



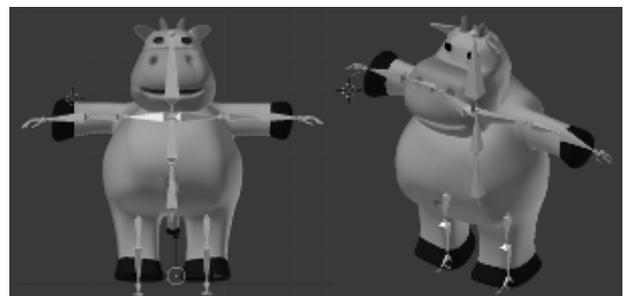
Gambar 6. Pengujian pose karakter beruang setelah dilakukan *rigging*



Gambar 7. Pengujian gerakan berjalan karakter beruang dengan *motion capture*

Pengujian karakter menggunakan file *motion capture* gerakan berjalan menghasilkan gerakan yang natural, gerakan terasa halus dan sesuai dengan gerakan *motion capture* yang dipasang seperti ditunjukkan pada gambar 7.

Rigging karakter sapi memiliki metode transformasi dan translasi tulang yang hampir sama dengan tulang pada karakter beruang, yang membedakan *rigging* kedua karakter tersebut secara signifikan adalah proporsi ukuran *bone spine*, *chest*, *shoulder R* dan *shoulder L* seperti digambarkan pada gambar 8.



Gambar 8. Modifikasi *Rigify* atau *Meta-Rig* pada karakter sapi

Hasil perbandingan skala tulang karakter sapi ditunjukkan pada tabel 3 :

Tabel 2. Tabel perbandingan skala tulang sapi sebelum dan sesudah modifikasi

Nama Tulang	Skala sebelum modifikasi	Skala setelah modifikasi
hips	1	0,57
spine	1	2,26
chest	1	1,83

neck	1	0,31
head	1	4,20
Shoulder R	1	2,16
Shoulder L	1	2,16
Upper_arm R	1	1,12
Upper_arm L	1	1,12
Forearm R	1	1,59
Forearm L	1	1,59
Thigh R	1	0,58
Thigh L	1	0,58
Shin R	1	1,14
Shin L	1	1,14
Rata-rata	1	1,49
Standar deviasi	1	0,978

Rigging karakter sapi yang dihasilkan dari *retargeting* setelah observasi visual termasuk dalam kategori *rigging* yang cukup baik, gerakan terlihat sesuai yang diharapkan untuk sebuah gerakan menyerupai manusia seperti ditunjukkan pada gambar 9, terdapat kekurangan pada *rigging* karakter sapi seperti pada gerakan ekor karakter, ekor tidak memiliki bone acuan pada motion capture standar, solusinya adalah mengintegrasikan *bone* tambahan pada file biovision atau menambah *rigging* ekor secara manual dengan menghubungkan susunan tulang ekor dengan *bone hips* pada *rigify*. Kekurangan berikutnya adalah pembebanan berat permukaan area perut pada *bone spine* yang terlalu dipengaruhi oleh *bone upper arm R* dan *L*, dan perlunya tambahan vertex pada bagian perut, kedua siku tangan, kedua lutut kaki, dan kedua kaki bagian bawah karakter. Namun semua catatan kekurangan dapat diperbaiki dengan menggunakan fitur *weight paint* secara manual serta kembali pada mode ubahan bentuk untuk menambah vertex.



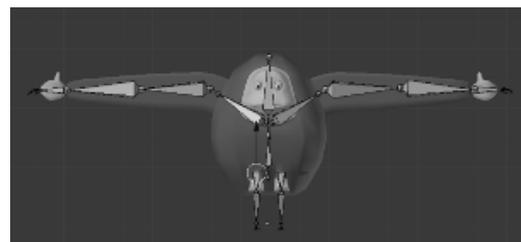
Gambar 9. Pengujian pose karakter sapi setelah dilakukan rigging



Gambar 10. Pengujian gerakan berjalan karakter sapi dengan motion capture

Pengujian karakter sapi menggunakan file motion capture gerakan berjalan menghasilkan gerakan yang cukup natural, gerakan terasa cukup halus dan sesuai dengan gerakan motion capture yang dipasang seperti ditunjukkan pada gambar 10 namun kekurangan ada pada proporsi tulang shoulder R dan L yang kurang besar dan perlu ditranslasikan lebih kecil terhadap sumbu Z.

Rigging karakter monyet berbeda dengan dua karakter sebelumnya dimana karakter monyet memiliki translasi dan transformasi yang signifikan besarnya pada proporsi bone shoulder R, shoulder L, upper_arm R, upper_arm L, forearm R, forearm L, dan tidak digunakannya bone Shin R dan Shin L yang dikarenakan deformasi karakter monyet memiliki kaki yang sangat pendek seperti digambarkan pada gambar 11.



Gambar 11. Modifikasi Rigify atau Meta-Rig pada karakter monyet

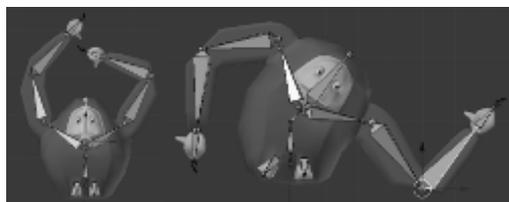
Hasil perbandingan skala tulang karakter monyet ditunjukkan pada tabel 3 :

Tabel 3. Tabel perbandingan skala tulang monyet sebelum dan sesudah modifikasi

Nama Tulang	Skala sebelum modifikasi	Skala setelah modifikasi
hips	1	1,06
spine	1	2,08
chest	1	0,82
neck	1	0,73
head	1	5,35
Shoulder R	1	5,71
Shoulder L	1	5,71

Upper_arm R	1	3,91
Upper_arm L	1	3,91
Forearm R	1	3,78
Forearm L	1	3,78
Thigh R	1	1,12
Thigh L	1	1,12
Rata-rata	1	3,723
Standar deviasi	1	1,929

Rigging karakter monyet yang dihasilkan dari *retargeting* setelah observasi visual termasuk dalam kategori *rigging* yang baik, gerakan terlihat sesuai yang diharapkan untuk sebuah gerakan monyet dengan deformasi tangan yang panjang, kekurangan terdapat pada penggunaan tulang kaki yang tidak memiliki lutut dan kaki bagian bawah sehingga gerakan sangat terbatas, kekurangan berikutnya adalah perlunya penambahan jumlah vertex pada bagian kedua tangan terutama pada bagian lengan atas dan kedua siku, serta penambahan vertex pada bagian perut, kekurangan vertex pada bagian tersebut berakibat bentuk permukaan terlihat patah atau tidak halus seperti pada umumnya sebuah permukaan kulit yang berotasi seperti ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Pengujian pose karakter monyet setelah dilakukan *rigging*

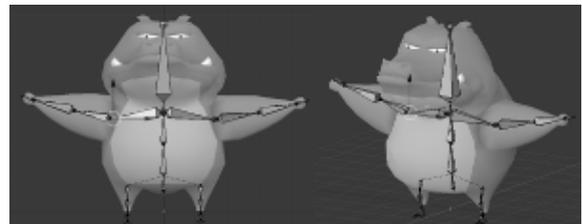


Gambar 13. Pengujian gerakan berjalan karakter monyet dengan *motion capture*

Pengujian karakter monyet menggunakan file motion capture gerakan berjalan menghasilkan gerakan yang cukup natural, gerakan terasa cukup halus dan sesuai dengan gerakan motion capture yang dipasang seperti ditunjukkan pada gambar 13 namun gerakan tangan yang proporsinya lebih panjang dibanding proporsi tubuh dan kaki berakibat karakter tidak dapat dianimasikan berjalan diatas tanah karena tangan akan menembus tanah dan hal itu berakibat hasil animasi yang tidak realistis, kekurangan ini dapat diantisipasi dengan merubah

proporsi bentuk dan ukuran lengan karakter monyet supaya ideal dengan proporsi tubuh dan kaki tanpa mengurangi ciri khas karakter yang deformasi.

Rigging karakter buaya memiliki translasi dan transformasi yang signifikan besar pada *bone head*, *shoulder R*, *shoulder L* dan seperti tiga karakter lainnya dengan tidak menggunakan kedua tulang telapak tangan dan telapak kaki beserta tulang jari secara keseluruhan seperti digambarkan pada gambar 14.



Gambar 14. Modifikasi *Rigify* atau *Meta-Rig* pada karakter buaya

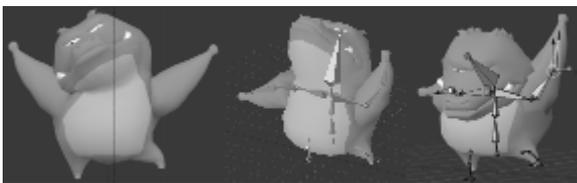
Hasil perbandingan skala tulang karakter buaya ditunjukkan pada tabel 4 ;

Tabel 4. Tabel perbandingan skala tulang buaya sebelum dan sesudah modifikasi

Nama Tulang	Skala sebelum modifikasi	Skala setelah modifikasi
hips	1	0,98
spine	1	2,07
chest	1	1,21
neck	1	0,88
head	1	5,86
Shoulder R	1	3,02
Shoulder L	1	3,02
Upper_arm R	1	1,54
Upper_arm L	1	1,54
Forearm R	1	1,85
Forearm L	1	1,85
Thigh R	1	2,36
Thigh L	1	2,36
Shin R	1	2,38
Shin L	1	2,38

Rata-rata	1	2,22
Standar deviasi	1	1,2010

Rigging karakter buaya yang dihasilkan dari *retargeting* setelah observasi visual termasuk dalam kategori *rigging* yang cukup baik, gerakan terlihat sesuai yang diharapkan untuk sebuah gerakan menyerupai manusia seperti ditunjukkan pada gambar 15, seperti pada karakter sapi sebelumnya kekurangan pada *rigging* karakter buaya ada pada gerakan ekor, ekor tidak memiliki bone acuan pada motion capture standar, solusinya adalah mengintegrasikan *bone* tambahan pada file biovision atau menambah *rigging* ekor secara manual dengan menghubungkan susunan tulang ekor dengan *bone hips* pada *rigify*.



Gambar 15. Pengujian pose karakter buaya setelah dilakukan *rigging*



Gambar 16. Pengujian gerakan berjalan karakter buaya dengan motion capture

Pengujian karakter buaya menggunakan file motion capture gerakan berjalan menghasilkan gerakan yang cukup natural, gerakan cukup halus dan sesuai dengan gerakan motion capture yang dipasang seperti ditunjukkan pada gambar 16 namun terdapat kekurangan yang ada pada proporsi *bone shoulder R* dan *L*, *bone thigh R* dan *L* serta *shin R* dan *L* yang kecil.

3. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah karakter hewan deformatif yang memiliki ubahan translasi dan tranformasi tulang yang bernilai rendah atau tidak ekstrim dalam modifikasi deformatif atau dikategorikan masih menyerupai proporsi manusia normal dapat dengan mudah diintegrasikan dengan gerakan motion capture. Hal ini ditunjukkan oleh besaran standar deviasi selisih 0,14 dengan nilai rata-rata skala untuk karakter beruang, dimana karakter beruang memiliki proporsi deformasi anatomi tubuh yang mirip proporsi anatomi tubuh manusia normal.

Sedangkan karakter yang memiliki deformasi bentuk dan proporsi yang cukup jauh dari bentuk manusia normal seperti karakter monyet memiliki standar deviasi selisih

1,79 dimana artinya perlu dilakukan ubahan deformasi bentuk karakter yang lebih signifikan dengan merubah bentuk anatomi karakter monyet untuk lebih menyerupai proporsi anatomi manusia normal, karakter sapi dan buaya memiliki standar deviasi selisih 0,6 dan 0,8 dimana hal ini dapat dikategorikan cukup baik dengan tambahan perubahan pada bagian tulang yang terlihat tidak proporsional gerakannya.

Penelitian berikutnya dapat menekankan pada keragaman bentuk deformasi dari jenis hewan lainnya atau bahkan karakter fiksi lainnya untuk menambah referensi bagi industri animasi serta penelitian yang menekankan pada metode *rigging* karakter selain menggunakan *meta-rig* yang lebih terukur dalam rangka untuk menambah efisiensi waktu dalam pengerjaan sebuah film animasi.

Daftar Pustaka

- [1] M., Gero, J. S. and Purcell, T. Analysis of cognitive processes of a designer as the foundation for support tools, in J. S. Gero and F. Sudweeks (eds), *Artificial Intelligence in Design '98*, Kluwer, Dordrecht, pp. 229-248.(1998)..
- [2] Hidayat. Rianti, Ito. Akinori, Watanabe. Kengo, Mikami. Koji and Kondo. Kunio, *Find a meaning within character silhouette: Stylized character design support method using silhouette*, NICOGRAPH International, p.144-148, 2012
- [3] GLEICHER, M. *Animation from Observation: Motion Capture and Motion Editing Computer Graphics 1999*
- [4] GLEICHER, M. *Retargetting Motion to New Characters*. Proceedings of SIGGRAPH'98. 1998.
- [5] *Motion Capture: Pipeline, Applications, and Use*. SIGGRAPH'02 Course #28.

Biodata Penulis

Didit Prasetyo, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Bidang Keahlian Teknologi Permainan Program Studi Magister Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen tetap di Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Denny Indrayana Setyadi, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2004. Memperoleh gelar Magister Desain (M.Ds) Program Pasca Sarjana Magister Desain Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen tetap di Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Nugrahardi Ramadhani, memperoleh gelar Sarjana Seni (S.Sn), Jurusan Seni Rupa Institut Teknologi Bandung, lulus tahun 2005. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Bidang Keahlian Teknologi Permainan Program Studi Magister Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi Dosen tetap di Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.